N° D'ORDRE : 225.

THÈSES

PRÉSENTÉES

A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS

POUR OBTENIR

LE TITRE D'INGÉNIEUR-DOCTEUR

PAR

Pierre BERGAL

1re **THÈSE.** — LES LODICULES ET LEUR UTILISATION DANS LA SYSTÉMATIQUE DU GENRE HORDEUM.

2e **THÈSE.** — PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ.

Soutenues le 16 Mars 1948 devant la Commission d'examen.

M. BLARINGHEM..... *Président.*

MM. PLANTEFOL..... } *Examinateurs.*
DE CUGNAC..... }

PARIS

MASSON ET Cie, ÉDITEURS

LIBRAIRES DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE

120, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 120

1948

N° D'ORDRE : 225.

THÈSES

PRÉSENTÉES

A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS

POUR OBTENIR

LE TITRE D'INGÉNIEUR-DOCTEUR

PAR

Pierre BERGAL

1re **THÈSE.** — LES LODICULES ET LEUR UTILISATION DANS LA SYSTÉMATIQUE DU GENRE HORDEUM.

2e **THÈSE.** — PROPOSITIONS DONNÉES PAR LA FACULTÉ.

Soutenues le 16 Mars 1948 devant la Commission d'examen.

M. BLARINGHEM..... *Président.*

MM. PLANTEFOL..... } *Examinateurs.*
DE CUGNAC..... }

PARIS
MASSON ET Cie, ÉDITEURS
LIBRAIRES DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE
120, BOULEVARD SAINT-GERMAIN, 120
1948

FACULTÉ DES SCIENCES DE L'UNIVERSITÉ DE PARIS

Doyen . . . . . M. J. CABANNES.

PROFESSEURS

MM.		
L. BLARINGHEM . .	T	Botanique.
G. JULIA	T	Analyse supérieure et Algèbre supérieure.
C. MAUGUIN	T	Minéralogie.
A. DENJOY.	T	Théorie des Fonctions et Topologie.
L. LUTAUD.	T	Géographie physique et géologie dynamique.
E. DARMOIS	T	Enseignement de Physique.
Robert LÉVY. . . .	T	Physiologie comparée.
Henri VILLAT. . . .	T	Mécanique des fluides et applications.
Ch. JACOB.	T	Géologie.
P. PASCAL	T	Chimie générale.
M. FRÉCHET	T	Calcul des probabilités et Physique mathématique.
Mme RAMART-LUCAS.	T	Chimie organique.
FOCH	T	Mécanique physique et expérimentale.
PAUTHENIER. . . .	T	Electrotechnique générale.
DE BROGLIE	T	Théories physiques.
JOB.	T	Chimie générale.
PRENANT	T	Anatomie et Histologie comparées.
VILLEY	T	Mécanique appliquée.
COMBES	T	Physiologie végétale.
GARNIER.	T	Géométrie supérieure.
PÉRÈS.	T	Mécanique rationnelle.
HACKSPILL.	T	Chimie minérale.
LAUGIER.	T	Physiologie générale.
TOUSSAINT.	T	Technique Aéronautique.
M. CURIE	T	Physique (P. C. B.).
G. RIBAUD.	T	Hautes températures.
CHAZY.	T	Mécanique analytique et Mécanique céleste.
H. GAULT	T	Chimie appliquée.
CROZE.	T	Physique théorique et physique céleste.
DUPONT.	T	Théories chimiques.
VALIRON.	T	Calcul différentiel et Calcul intégral.
BARRABÉ.	T	Géologie structurale et géologie appliquée.
VAVON.	T	Analyse et mesures chimiques.
G. DARMOIS	T	Mathématiques générales.
Jacques BOURCART .		Géographie physique et Géologie dynamique.
AUBEL.	T	Chimie biologique.

MM.		
Mme JOLIOT-CURIE .	T	Physique générale et Radioactivité.
PLANTEFOL.	T	Botanique.
CABANNES	T	Recherches physiques.
GRASSÉ	T	Évolution des êtres organisés.
PRÉVOST.		Chimie organique.
BOULIGAND.	T	Application de l'analyse à la Géométrie.
CHAUDRON.	T	Chimie.
WYART		Minéralogie.
TEISSIER.	T	Zoologie.
MANGENOT.	T	Biologie végétale.
P. AUGER	T	Physique quantique et relativité.
MONNIER		Physiologie générale.
PIVETEAU		Géologie.
ROCARD	T	Physique.
H. CARTAN.		Calcul différentiel.
SCHÆFFER	T	Physiologie des fonctions.
LAFFITTE		Chimie (P. C. B.).
FAVARD		Calcul des probabilités et Physique-Mathématique.
COULOMB.	T	Physique du globe.
Mlle COUSIN		Biologie animale (P. C. B.).
CHRÉTIEN		Chimie (P. C. B.).
DRACH.		Zoologie.
KASTLER.		Physique.
CHATELET	T	Arithmétique et théorie des nombres.
EPHRUSSI	T	Génétique
WURMSER	T	Biologie physico-chimique.
BAUER.	T	Chimie-Physique.
RIVIÈRE		Géologie (P. C. B.).
GAUTHERET		Biologie Végétale (P. C. B.).
LUCAS.		Physique.
MAX MORAND . . .		Physique.
ARNULF		Optique appliquée.
A. THOMAS.		Évolution des êtres organisés.
SOLEILLET		Physique.
FORTIER.		Mécanique expérimentale des fluides.
DANJON.	T	Astronomie.
FROMAGEOT		Chimie Biologique.
LAPORTE.		Physique générale et Radioactivité.
JANET.		Mathématiques générales.
PETIT	T	Biologie maritime.
QUENEY	T	Météorologie et dynamique atmosphérique.

Secrétaire . . . . . Ch. MONIER.

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

DEUXIÈME THÈSE

Propositions données par la Faculté

INFLUENCE DE L'AZOTE SUR LE RENDEMENT ET LA QUALITÉ DE L'ORGE DE BRASSERIE

Vu et approuvé :

Paris, le 10 Mars 1948

Le Doyen de la Faculté des Sciences,

Jean CABANNES

Vu

et Permis d'imprimer :

Le Recteur de l'Académie de Paris,

Jean SARRAILLE

FACULTÉ DES SCIENCES

Nom du Candidat : BERGAL

Prénoms : Pierre

Date de la Soutenance : .....

Numéro d'ordre : .....

(Ces deux mentions seront complétées par le service du Secrétariat de la Faculté.)

BERGAL (Pierre). — Les lodicules et leur utilisation dans la systématique du genre *hordeum.*

Th. Ing. Doc. Paris, 1948. N° 225.

BERGAL (Pierre). — Les lodicules et leur utilisation dans la systématique du genre *hordeum.*

Th. Ing. Doc. Paris, 1948. N° 225.

BERGAL (Pierre). — Les lodicules et leur utilisation dans la systématique du genre *hordeum.*

Th. Ing. Doc. Paris, 1948. N° 225.

BERGAL (Pierre). — Les lodicules et leur utilisation dans la systématique du genre *hordeum.*

Th. Ing. Doc. Paris, 1948. N° 225.

BERGAL (Pierre). — Les lodicules et leur utilisation dans la systématique du genre *hordeum.*

Th. Ing. Doc. Paris, 1948. N° 225.

LES LODICULES ET LEUR UTILISATION DANS LA SYSTÉMATIQUE DU GENRE *HORDEUM*

Par P. BERGAL

SOMMAIRE

INTRODUCTION 191
HISTORIQUE 194

CHAPITRE PREMIER

DESCRIPTION DE LA LODICULE 197
I. Observations des lodicules en place 197
II. Anatomie des lodicules 200
A. Grandes lodicules 200
B. Petites lodicules 202

CHAPITRE II

LE ROLE DES LODICULES DANS LA FLORAISON 206

CHAPITRE III

ÉTUDE SYSTÉMATIQUE DES LODICULES 210
I. Choix d'une technique de coloration 210
II. Terminologie 211
III. Coloration des lodicules 213
IV. Pilosité des lodicules 213
V. Dimensions des lodicules 216
VI. Forme des lodicules 217
A. *Latisquamosæ* 218
a. Lodicules rondes ou arrondies 218
b. Lodicules lobées 218
c. Lodicules foliacées 218
d. Lodicules ni rondes, ni lobées, ni foliacées 219
B. *Parvisquamosæ* 219
VII. Essai d'identification des variétés 231

CHAPITRE IV

CLASSIFICATION BOTANIQUE 234

I. Classification proposée par l'auteur 234
1° *Hordeum distichum* 236
A. *Latisquamosæ* 236
Nutans 236
Compactum 236
Zeo-compactum 238
Rigidum 238
Eu-nutans 238
Pseudo-rigidum 239
B. *Parvisquamosæ* 239
Pseudo-nutans 240
Erectum 240
Zeocrithum 240
2° *Hordeum vulgare* 241
A. *Latisquamosæ* 241
Pallidum 241
Pseudo-pyramidatum 241
Hexa-rigidum 242
Eu-pallidum 242
B. *Parvisquamosæ* 243
Parallelum 243
Pyramidatum 243
II. Comportement génétique des caractères *Latisquamosæ* et *Parvisquamosæ* .. 244
III. Considérations phylogéniques 246
Conclusions 247
Tableaux d'identification 250
Bibliographie 264
Liste alphabétique des variétés décrites 266

INTRODUCTION

L'amélioration des plantes, celle des Céréales en particulier, a pris en France, depuis les premières années du XX^{e} siècle, un développement considérable. Les efforts des chercheurs ont été particulièrement féconds sur le Blé, l'Orge et l'Avoine, dans tous les domaines de la recherche : botanique, systématique, génétique, cytologique, agronomique. Beaucoup d'autres plantes ont été étudiées, mais il est incontestable que les Céréales dont nous venons de parler constituent un groupe parmi lequel nos connaissances sont les plus étendues.

Il faut toutefois reconnaître que l'étude de ces trois Céréales a nettement avantagé le généticien, qui rencontre certainement moins de difficultés chez les plantes autogames que chez les plantes allogames, telles que la Pomme de terre, le Maïs, le Houblon, par exemple.

Si l'Orge n'occupe en France que la troisième place après le Blé et l'Avoine, et la sixième seulement dans le monde, elle représente une matière première qui joue un rôle important dans l'industrie de la malterie et de la brasserie. En Allemagne, par exemple, qui est le second pays producteur d'Europe après la Russie, elle est à la base d'une des industries les plus importantes d'outre-Rhin.

Il est intéressant de noter que, par son utilisation industrielle, l'Orge diffère sensiblement d'un grand nombre d'autres matières premières. Elle relève en effet de deux industries connexes, la malterie et la brasserie.

En général, la plupart des matières premières subissent, comme chez le Blé par exemple, une transformation brutale ne laissant au grain absolument rien de sa forme ni de sa « personnalité ». Tout est broyé, écrasé, et il est difficile de se représenter alors l'origine de ce produit ainsi transformé dès les premières opérations industrielles.

L'Orge, au contraire, subit en malterie une série de transformations où l'industriel s'évertue à conserver au grain, pendant toute la fabrication, son intégrité physiologique, qui se retrouvera intacte jusque dans le produit final. Le malt, par son contenu diastasique, est encore un matériau vivant, et le malteur doit être non seulement un bon technicien, mais aussi un biologiste connaissant bien toute la vie de la plante dont il doit utiliser le grain aussi intact que possible pour le transformer en un produit de choix.

Nous verrons d'ailleurs que nos observations nous ont amené indirectement à étudier les malts, et pourquoi l'industrie de la malterie doit s'efforcer de garder le grain précieusement intact au cours des diverses transformations industrielles.

Les Pays scandinaves, la Suède et le Danemark en particulier, qui produisent une assez grosse quantité d'Orge, ont réservé une place importante à l'amélioration de cette Céréale.

En France, il est intéressant de mentionner les résultats importants qui ont été obtenus grâce à l'initiative privée. Les industriels utilisateurs, malteurs et brasseurs, ont compris que, par la diversité de son sol et de son climat, la France était capable de produire des Orges de qualité aussi cotées que celles de Bohême ou de Moravie, par exemple.

La création de la S.E.C.O.Bra.H. (Société d'Encouragement de la Culture des Orges de Brasserie et des Houblons en France) a permis une étude rigoureuse de l'Orge dans tous les domaines (botanique, génétique, pathologique, chimique, industriel), où la technique et les disciplines scientifiques sont intimement liées. Les résultats acquis sont déjà importants :

— Étude botanique d'un important matériel constitué par une collection de près de cinq cents variétés d'Orges en provenance de toutes les régions du globe ;

— Création de variétés nouvelles par hybridation ;

— Étude de la valeur de ces hybrides au point de vue rendement et qualité, par des recherches continues et une expérimentation rigoureuse inspirée des méthodes modernes de statistiques appliquées à la génétique ;

— Étude de tous les facteurs susceptibles de jouer sur le rendement et la qualité (étude de toutes les techniques culturales, action des éléments N, P, K, recherches chimiques en résultant sur la composition du grain, etc...).

Toutes ces études se trouvent complétées par des essais systématiques effectués sur des champs d'expériences répartis dans les principales zones de production d'Orges de brasserie, afin de rechercher la variété la mieux adaptée au sol et au climat.

Un tel programme ne serait qu'à moitié réalisé si les recherches génétiques n'étaient pas complétées par l'étude industrielle des variétés étudiées : micromaltage de laboratoire, maltage et brassage semi-industriels, maltage et brassage industriels, pour arriver en définitive à l'expertise du produit fini, c'est-à-dire la bière (Comité de dégustation).

L'Orge de brasserie présente un remarquable exemple de liaison technique, directe et constante, entre une industrie de transformation utilisatrice et des travaux de normalisation biologique, scientifiquement organisés.

Nous pensons qu'il n'est pas exagéré de dire qu'il n'existe pas beaucoup de plantes pour lesquelles les recherches entreprises ont permis de fixer, par des barèmes d'appréciation, les normes de qualité d'une matière première nécessaire à l'industrie utilisatrice.

Des travaux antérieurs nous ont déjà permis d'étendre notablement nos connaissances sur l'Orge. Nous avons pu ainsi arriver à déterminer, avec suffisamment de précision, l'identité et la pureté d'un grand nombre de variétés. C'est d'ailleurs ce travail qui a permis la réglementation officielle du commerce des semences d'Orge. Nous n'avons fait que continuer

l'étude de l'Orge, non pas uniquement restreinte à la seule catégorie des Orges de brasserie, mais à tout le genre *Hordeum*.

Dans un travail précédent, nous avions déjà amorcé l'étude des lodicules ou glumellules de l'Orge. Nous avions alors été vraiment surpris de constater combien les quelques observations que nous avions pu faire sur un matériel très restreint laissaient entrevoir de possibilités pour des recherches ultérieures. C'est pourquoi nous avons consacré ce travail à la description systématique des lodicules. Par la suite, les résultats obtenus nous ayant confirmé la grande valeur taxonomique de ces organes, nous avons été amené à étudier plus en détail et parallèlement les caractères végétatifs de la plante.

Avant d'exposer les résultats de nos observations, nous tenons à dire toute notre gratitude à M. le professeur Blaringhem, qui, par ses précieux conseils, nous a orienté constamment dans nos recherches pour les mener à bonne fin. C'est d'ailleurs lui qui, dès 1903, a mis sur pied tout le programme de l'amélioration de l'Orge de brasserie en France, basé sur des méthodes scientifiques rigoureuses, telles que celles qui étaient pratiquées par le professeur Nilson, de l'Institut de Svalöf en Suède.

Nous apprécions tout particulièrement la faveur qu'il nous a faite en acceptant ce travail dans les *Annales des Sciences naturelles*, et cela avec d'autant plus de reconnaissance que nous savons qu'à l'heure actuelle les revues scientifiques sont peu nombreuses et leurs moyens limités.

Nous exprimons également toute notre gratitude à M. Philippe Kreiss, président et inlassable animateur de la S.E.C.O.Bra. H. M. Philippe Kreiss, industriel averti, a compris mieux que quiconque tout l'intérêt que l'industrie peut retirer de tous les problèmes ayant trait à la botanique, la génétique, la physiologie de l'Orge. Nous ne saurions trop le remercier du soutien qu'il nous a apporté tout au long de nos recherches.

Nous remercions en particulier notre collègue, M. Clemencet, dont les conseils nous ont été fort précieux pour l'exécution de ce travail, ainsi que M. Fleckinger, qui a eu l'obligeance de nous faire profiter de son expérience pour la partie anatomique.

Merci également à tous ceux, camarades, collègues ou amis, qui nous ont obligé au cours de nos recherches.

HISTORIQUE

L'aire culturale de l'Orge dépasse largement celle de toutes les autres Céréales, aussi bien en latitude qu'en altitude. Il n'est donc pas étonnant que l'on rencontre une très grande diversité de formes adaptées aux climats et aux sols de régions très diverses. Ces formes ont été étudiées et décrites par de nombreux auteurs. Il y a surtout beaucoup de botanistes, peu d'agronomes et de généticiens.

Les premiers se sont surtout préoccupés de grouper, puis de classer, toutes les Orges connues en espèces, sous-espèces et variétés. Pour cela, ils ont utilisé un petit nombre de caractères morphologiques peu fluctuants et facilement observables.

Les agronomes se sont davantage intéressés aux caractères physiologiques qui conditionnent l'utilisation de telle ou telle race dans un milieu donné.

Puis, à mesure que se sont perfectionnées les méthodes d'amélioration des plantes, la notion de variété a considérablement évolué. La pratique de la sélection généalogique, les meilleures connaissances des caractères héréditaires par l'analyse de la descendance de nombreux croisements, les travaux de génétique appliquée au perfectionnement des espèces végétales ont conduit l'agronome, et en particulier le généticien, à la recherche et à la découverte de caractères morphologiques de plus en plus nombreux. Les études de plus en plus poussées sur les « petits caractères » ont abouti à la valeur indiscutable de la « lignée pure » au sens de Johannsen.

D'ailleurs, lorsqu'on examine les classifications successives, françaises ou étrangères, on retrouve les différentes étapes de cette évolution.

Les travaux de Neergaard, en 1880, à l'Institut de Svalof, marquent une étape importante dans la description des variétés d'Orges. Il a montré que la forme et la longueur des poils du rachillet, la denticulation des nervures latérales dorsales du grain permettent de classer les Orges en quatre catégories :

1° Poils du rachillet longs et droits :

Nervures latérales dorsales sans épines ..... Type A.
— — — avec épines ..... — B.

2° Poils du rachillet courts et frisés :

Nervures latérales dorsales sans épines ..... — C.
— — — avec épines ..... — D.

A la même époque, Atterberg confirme la valeur des caractères de Neergaard et distingue trois groupes d'Orges d'après la forme de la base du grain (*verum*, *spurium*, *falsum*).

En France, Blaringhem, en 1908, fait appel aux caractères de Neergaard et accorde une large place aux polygones de variations de différents caractères fluctuants (compacité, nombre de grains par épi, poids des épis).

En 1924, Miège, dans une étude consacrée aux Orges du Maroc où les formes à six rangs dominent, attire l'attention sur de nombreux petits caractères de l'épi et du grain qui n'étaient pas, jusque-là, pris en considération (longueur et aspect du premier entre-nœud du rachis, collerette de la base de l'épi, couleur et fragilité du rachis).

Plus récemment, J.-A. Huber présente une intéressante classification des Orges de brasserie allemandes basée exclusivement sur les caractères de l'épi et du grain. Outre la forme et la courbure des épillets stériles, la longueur relative des deux glumelles de l'épillet stérile, il fait appel en particulier à la denticulation de la nervure médiane de la barbe, caractère très important, décrit pour la première fois par Mostovoj en 1929.

Enfin, dans un travail précédent fait en collaboration avec Friedberg, nous avons d'abord repris tous les caractères signalés par les auteurs précédents, puis cherché s'il n'existait pas d'autres particularités de l'épi et du grain. Les principaux caractères nouveaux qui ont été décrits sont les suivants :

— pilosité de l'épillet stérile ;
— pilosité du grain ;
— pilosité interne du sommet de la glumelle inférieure du grain.

Un tableau de détermination nous a permis d'identifier un grand nombre de variétés en lignées pures. Mais, pour utiliser tous ces « petits caractères », nous avons fait appel à l'épi et au grain. L'étude des lodicules a été simplement amorcée. Elle montre justement combien les « petits caractères » sont importants pour séparer les variétés les unes des autres, et combien la réalité de la « lignée pure » peut être confirmée par la seule étude des lodicules.

Très peu d'auteurs les ont étudiées. Trois seulement, à notre connaissance, ont parlé plus longuement de leur importance.

En 1889, Atterberg remarque le premier que les lodicules permettent de reconnaître l'espèce élémentaire à laquelle appartient le grain d'Orge.

A peu près à la même époque, Westermeier confirme les observations d'Atterberg et signale une différence de surface entre les lodicules des Orges *nutans* et celle des Orges *erectum*.

Enfin, Broili, dans sa thèse, où il étudie surtout la constance de la pilosité du rachillet du grain, confirme à nouveau les observations des deux précédents auteurs et constate également que les Orges *nutans* ont des lodicules plus grandes que les Orges *erectum*.

Quant à l'étude anatomique de cet organe, elle a été esquissée pour l'Orge par Agnès Arber dans son étude sur les Graminées.

L'étude à laquelle nous nous sommes livré nous a permis, d'abord, de confirmer très rapidement les observations de ces auteurs, puis de mettre

en évidence un grand nombre de caractères importants. Au fur et à mesure de leurs observations, leur intérêt nous étant apparu de plus en plus certain, nous avons été conduit d'abord à établir une clef dichotomique pour identifier un très grand nombre de variétés, puis par la suite à modifier la classification botanique du genre *Hordeum.*

Nos recherches ont porté sur quelque quatre cent cinquante variétés, qui constituent une importante collection d'étude. Nous précisons qu'il s'agit de « lignées pures », c'est-à-dire de même constitution génétique homozygote, et que nous avons à l'étude depuis une douzaine d'années. Toutes ces « lignées pures », étudiées dans des milieux différents très divers et pendant de nombreuses années, sont toujours restées semblables à elles-mêmes.

CHAPITRE PREMIER

DESCRIPTION DE LA LODICULE

Nous avons d'abord observé comment les lodicules sont situées par rapport aux différents organes du grain, puis des coupes successives sur du matériel vivant nous ont permis d'en faire l'étude anatomique.

I. — OBSERVATION DES LODICULES EN PLACE

L'observation ne peut se faire qu'après enlèvement de la glumelle inférieure qui recouvre entièrement les deux lodicules. Elles sont soudées entre elles seulement à leur point d'insertion, à un niveau supérieur à celui

Grandes lodicules. Petites lodicules.

Fig. 1. — Mode d'insertion des lodicules.

du rachillet et sur le réceptacle de la fleur. Dans l'Orge, elles sont indépendantes des deux glumelles.

La taille et la position des lodicules par rapport à l'embryon sont différentes suivant les variétés. Dans certains cas, la base de la lodicule contourne l'embryon, recouvre légèrement la face ventrale du grain, puis revient sur l'embryon sur lequel s'applique seulement la partie supérieure de la lodicule. Il en résulte qu'une bonne partie de l'organe n'est pas

visible de face. Cette disposition caractérise toutes les variétés à grandes lodicules.

Dans d'autres cas, au contraire, la base des lodicules ne contourne pas l'embryon. Les deux organes, posés à plat comme deux raquettes minuscules, reposent directement sur lui. Ils sont légèrement divergents et presque entièrement visibles. Ce mode d'insertion, bien différent du précédent, caractérise au contraire toutes les variétés à petites lodicules (fig. 1).

Nous avons donc été amené à distinguer deux groupes bien distincts : les variétés à grandes lodicules d'une part, les variétés à petites lodicules d'autre part. La séparation est très nette entre les deux groupes.

Nous arrivons par conséquent, par l'étude de ces deux caractères bien différents, à établir une corrélation absolue entre la surface des lodicules et leur mode d'insertion :

1° *Toutes les grandes lodicules ont une position enveloppante par rapport à l'embryon ;*

2° *Toutes les petites lodicules reposent à plat directement sur l'embryon.*

D'autre part, les grandes lodicules présentent une sorte de fausse nervure. L'organe étant en place, elle n'est d'ailleurs visible que sur la partie supérieure de la lodicule qui repose sur l'embryon. Mais, si la lodicule est séparée et posée à plat, on aperçoit d'une façon assez nette que la fausse nervure part du point d'insertion et sépare l'organe en deux. Les petites lodicules, au contraire, ne présentent pas cette fausse nervure.

Ces observations sont valables, aussi bien chez les Orges à deux rangs que chez les Orges à six rangs, tant en ce qui concerne le mode d'insertion que la dimension des lodicules. Il n'y a pas d'exception. Nous verrons d'ailleurs que toutes les observations qui vont suivre concourent toujours à mettre en évidence et à séparer constamment les variétés à grandes et à petites lodicules.

PLANCHE I.

VARIÉTÉ : PRÉCOCE DE LAPONIE (Grandes Lodicules)

1. *c*, glumelle soudée au rachis ; *d*, lodicules ; *e*, rachis.
2. Distance entre 1 et 2 : 125 μ.
   c, glumelle libre, sauf par ses bords ; *d*, lodicules.
3. Distance entre 2 et 3 : 55 μ.
   c, glumelle libre ; *g*, pédoncule de l'ovaire.
   p f, protubérance d'un filet staminal.
4. Distance entre 3 et 4 : 40 μ.
   h, base de l'ovaire ; *f s*, filet staminal.
5. Distance entre 4 et 5 : 210 μ.
   j, ovaire ; *k*, base de l'ovule.
   c, cellules conductrices.
6. Distance entre 5 et 6 : 154 μ.
   j, ovaire ; *k*, ovule.

c
e
d
1
c
d
2
c
g
p.f
3
h
f.s.
4
j
k
v
5
j
k
6

II. — ANATOMIE DES LODICULES

Nous avons fait cette étude sur une variété à grandes lodicules et sur une variété à petites lodicules. Les coupes ont été faites dans la fleur, de façon à observer l'ensemble des organes floraux. Toutefois, pour faciliter les coupes, la glumelle inférieure a été enlevée au moment de la fixation. Nous avons opéré sur des organes jeunes, c'est-à-dire très peu de temps après la fécondation, mais avant la sortie des anthères à l'extérieur de la fleur.

Nous n'insistons pas sur les techniques classiques de fixation, d'inclusion et de coloration. Nous précisons simplement que nous avons utilisé les colorations suivantes :

— safranine et bleu de méthylène ;

— violet de gentiane.

Les parties scléreuses dures apparaissent colorées en rouge dans la première méthode. Les nombreuses coupes transversales successives ont été faites depuis le niveau du réceptacle de la fleur jusqu'à la partie supérieure de la lodicule, et même au delà.

A. Grandes lodicules. — Exemple : *Précoce de Laponie.*

Dans la zone la plus inférieure, la glumelle supérieure est entièrement soudée au rachis. Les deux lodicules se différencient et sont largement soudées au rachis (Pl. I, *1*). Puis la glumelle, presque entièrement libre, reste cependant soudée au rachis par ses bords (*2*). Les deux lodicules deviennent de plus en plus volumineuses et se libèrent des bords de la glumelle ainsi que de la base de l'ovaire.

Trois protubérances, qui représentent la base des filets staminaux, se forment dans le massif de l'ovaire. Les filets s'individualisent progressivement, et les deux lodicules sont entièrement libres, lorsque le sont également les filets staminaux (*3*, *4*, *5*, *6*).

La lodicule est un organe simple. Elle est cependant d'une épaisseur non négligeable. Dans la partie la plus épaisse, on peut dénombrer jusqu'à trente couches de cellules à parois minces. La lodicule présente deux sortes de lobes, dont un plus long que nous avons dénommé éperon. Les deux lobes sont séparés par un creux (fig. 2, A). L'épiderme, sur toute la surface de l'éperon, est constitué par des cellules à parois fortement épaissies, alors que sur la face externe il est formé de cellules régulières à parois minces (fig. 2, B).

Lorsque la lodicule est complètement desséchée, le lobe, en se rabattant, constitue ce que nous avons appelé la fausse nervure, laquelle apparaît dans les préparations colorées comme une bande très foncée (file de cellules superposées).

Agnès Arber signale qu'elle a eu beaucoup de difficultés à mettre en évidence l'ébauche du système vasculaire. « Il est peu visible en raison de

la délicatesse des éléments. » Nous devons préciser que nous l'avons vu assez nettement. Cette vascularisation apparaît sous forme de groupes de cellules conductrices réunies par trois ou quatre, à membrane non épaissie.

Ces faisceaux de cellules, de section plus petite que les autres cellules, au nombre d'une vingtaine environ, sont dispersés dans la partie la plus épaisse de l'organe (fig. 2, A). Certaines cellules plus épaissies indiquent une évolution plus marquée de la vascularisation pour arriver à une ébauche de vaisseau spiralé, puis

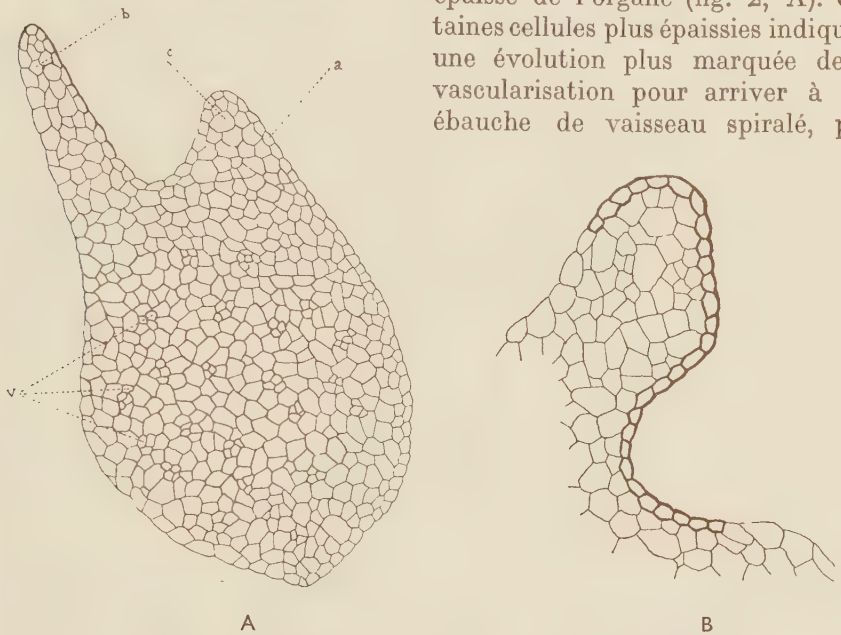


Fig. 2. — Variété : *Précoce de Laponie* (grandes lodicules).

A. *a*, épiderme de la face inférieure ;
b, éperon ;
c, lobe ;
v, cellules conductrices.
B. Éperon.

à la constitution même de ce vaisseau qu'on ne retrouve jamais entier d'un bout à l'autre de la lodicule.

Nous avons pu facilement les observer sur un grand nombre de préparations colorées. On les retrouve toujours dans la même zone de la lodicule (fig. 3). Nous verrons d'ailleurs ultérieurement, en étudiant les préparations colorées, que ces vaisseaux spiralés, rarement longs, sont toujours situés dans la partie incolore de la lodicule. Leur nombre est variable suivant les variétés. Par exemple, nous avons trouvé quelques vaisseaux spiralés chez les variétés *Ondine*, *Spratt-Archer*, beaucoup plus chez *Professeur Damseaux*, une très grande quantité chez *Escourgeon du Nord*, *Finistère 62-3*, *62-4*, *62-5*, *Orzo Nudo*, etc. Nous avons dénombré jusqu'à douze vaisseaux spiralés chez ces dernières variétés, où ils sont généralement groupés par faisceaux de trois à quatre.

Dans un certain nombre de cas, nous avons vu des faisceaux complets partant du point d'insertion, traversant toute la zone incolore et se ramifiant dans la lodicule. Cette organisation plus poussée de la vascularisation se rencontre en général chez les variétés ayant des lodicules de grandes dimensions.

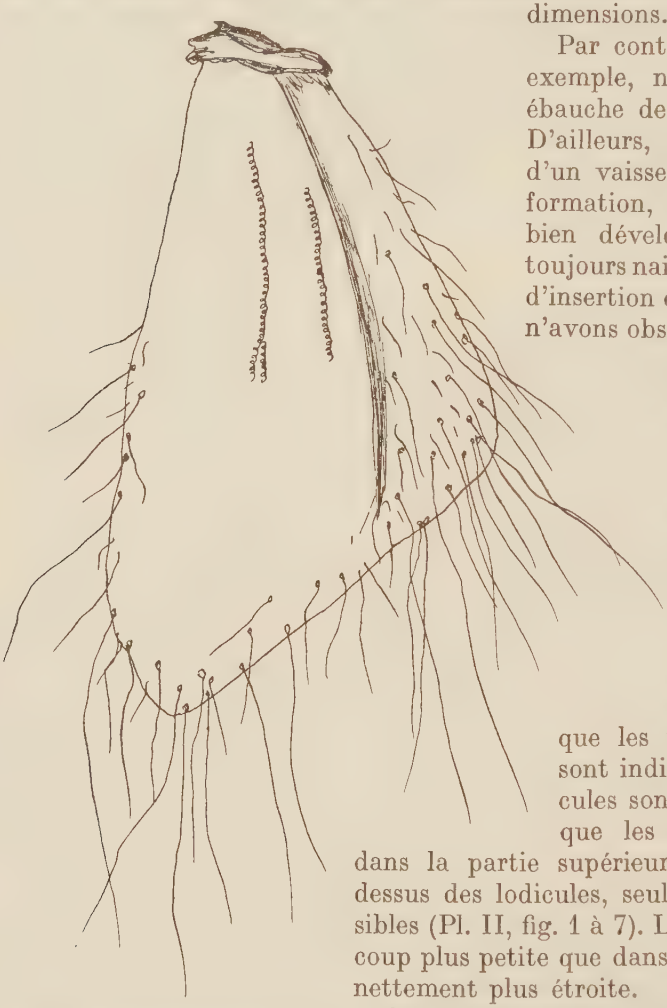


Fig. 3. — Vaisseaux spiralés dans une grande lodicule (figure schématique).

Par contre, *Harlan 43*, par exemple, ne présente qu'une ébauche de vaisseaux spiralés. D'ailleurs, qu'il s'agisse soit d'un vaisseau au début de sa formation, soit d'un vaisseau bien développé, ils prennent toujours naissance près du point d'insertion de la lodicule. Nous n'avons observé aucun vaisseau chez un grand nombre de variétés.

B. Petites lodicules. — Exemple : *Triumph.*

La différenciation des lodicules s'effectue de la même manière lorsque les filets staminaux se sont individualisés. Les lodicules sont plus minces lorsque les coupes sont faites dans la partie supérieure de l'organe. Au-dessus des lodicules, seuls les poils sont visibles (Pl. II, fig. 1 à 7). La lodicule est beaucoup plus petite que dans le cas précédent et nettement plus étroite.

On ne dénombre que six à huit rangées de cellules au lieu d'une trentaine. La face inférieure est également recouverte d'une couche épidermique formée de cellules régulières à membrane mince. On n'observe pas de zone épidermique fortement épaissie (ni lobe, ni éperon), et il n'y a pas de fausse nervure (fig. 4, A, B). Plus les coupes se rapprochent de l'extrémité du rachillet, plus la lodicule devient large et mince.

Du point de vue vasculaire également, la différence est très marquée entre les deux catégories de lodicules. Malgré le très grand nombre de

variétés étudiées, nous n'avons observé ni épaississement de cellules, ni faisceaux de cellules vasculaires, ni vaisseaux spiralés, même à peine ébauchés.

La différence entre grandes lodicules et petites lodicules est donc très marquée, tant au point de vue de la dimension et de la forme de l'organe

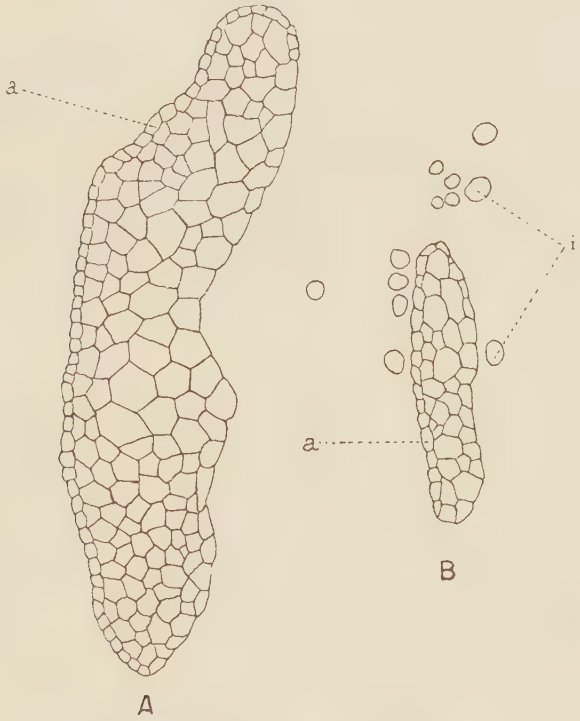


Fig. 4. — Variété : *Triumph* (petites lodicules).

A. *a*, épiderme de la face inférieure.
B. *a*, épiderme de la face inférieure ;
i, poils de la lodicule.

que de l'organisation de la vascularisation, qui ne se borne qu'à quelques vaisseaux.

Cette différence de vascularisation peut s'expliquer assez facilement. Nous verrons d'ailleurs que les grandes et les petites lodicules ne jouent pas le même rôle dans la floraison. Il semble y avoir un degré d'évolution différent entre les deux groupes.

Les deux lodicules correspondent vraisemblablement aux pièces internes du périanthe. Comme dans la grande majorité des Graminées, on suppose que la troisième pièce de ce verticille est avortée. Il existe cependant des Graminées avec trois lodicules (Bambou, Pariana), mais la troisième (lodicule impaire) semble en voie de régression, car elle est très peu développée.

En raison de l'état de développement des glumelles, les grandes lodicules ont perdu le rôle protecteur assuré par celles-ci, mais ont acquis, par contre, un rôle actif au moment de l'ouverture de la fleur. Les petites lodicules, au contraire, qui ne jouent pas de rôle à la floraison, auraient perdu ce rôle actif. C'est pourquoi les premières ont une vascularisation plus développée que les secondes qui ont gardé simplement leur structure élémentaire.

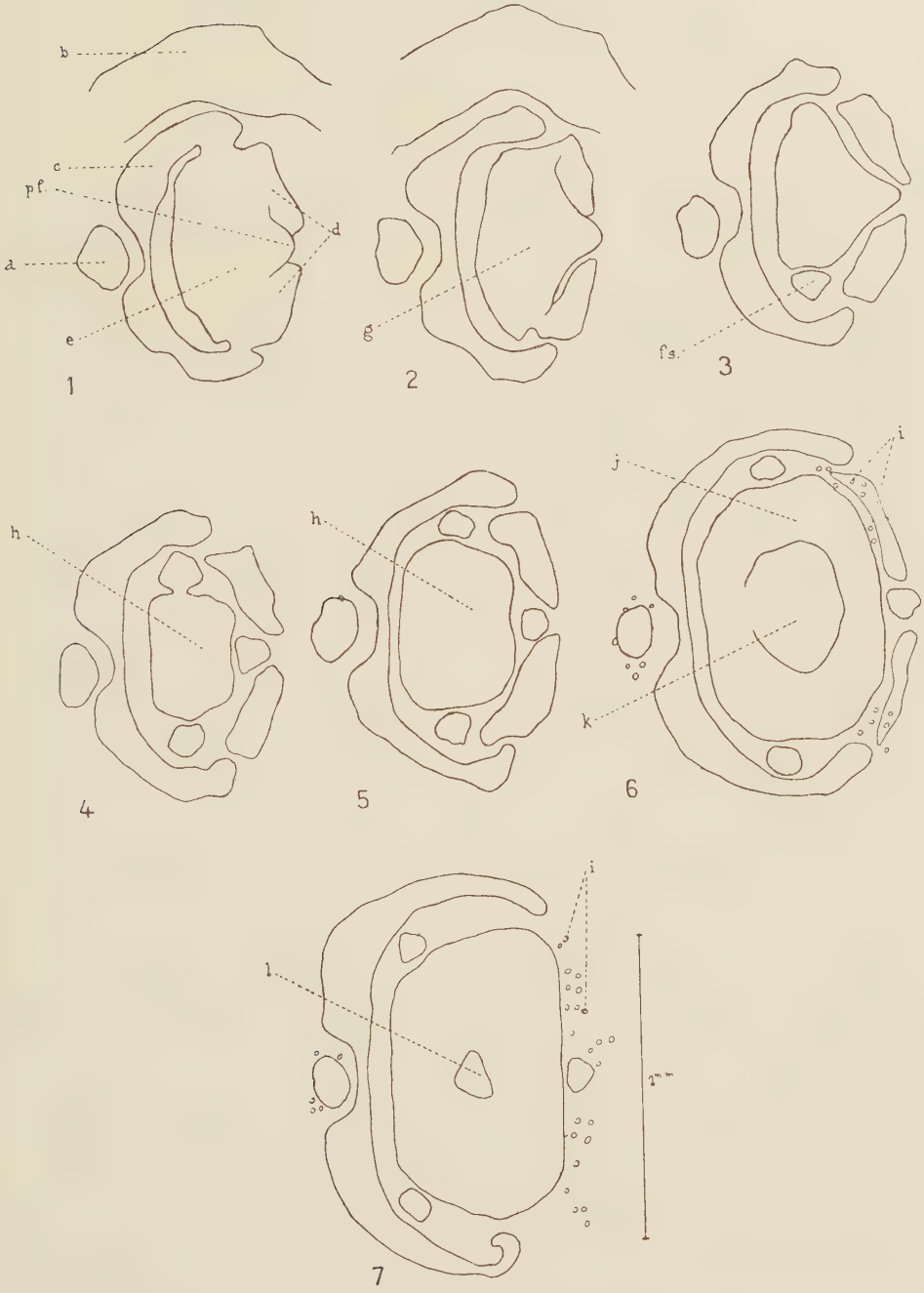
Il s'agit d'organes très jeunes, et dont le rôle au cours de toute la période végétative de la plante est très court. Il est vraisemblable que, si la lodicule devait jouer un rôle pendant un temps beaucoup plus long, elle serait plus évoluée avec un système vasculaire plus développé.

Cette hypothèse semble être confirmée par le fait que les variétés tardives sont, en général, plus riches en vaisseaux spiralés. La période végétative de la plante étant plus longue, les lodicules jouent à la floraison un rôle qui s'échelonne pendant un temps également plus long.

PLANCHE II.

VARIÉTÉ : TRIUMPH (Petites Lodicules)

1. *a*, rachillet ; *b*, glume ; *c*, glumelle ; *d*, lodicules ; *e*, rachis ; *p f*, protubérance d'un filet staminal.
2. Distance entre 1 et 2 : 49 μ.
   g, pédoncule de l'ovaire.
3. Distance entre 2 et 3 : 35 μ.
   f s, filet staminal.
4. Distance entre 3 et 4 : 35 μ.
   h, base de l'ovaire.
5. Distance entre 4 et 5 : 70 μ.
   h, base de l'ovaire.
6. Distance entre 5 et 6 : 350 μ.
   i, poils de la lodicule ; *j*, ovaire ; *k*, ovule.
7. Distance entre 6 et 7 : 105 μ.
   i, poils de la lodicule ; *l*, sommet de l'ovule.


b
c
pf
d
a
e
1
g
2
fs
3
h
4
h
5
j
i
k
6
l
i
1 mm
7

CHAPITRE II

LE ROLE DES LODICULES DANS LA FLORAISON

Le matériel sur lequel nous avons travaillé provient de la collection réunie par la S.E.C.O.Bra.H. (Société d'Encouragement à la Culture des Orges de Brasserie et des Houblons en France). Elle compte actuellement près de cinq cents variétés de toutes provenances et augmente constamment par des acquisitions nouvelles.

Cette collection, semée chaque année aux deux périodes de semis (octobre et mars) depuis plus de vingt ans, est suivie d'une façon rigoureuse de la germination à la récolte. Chaque variété est représentée par cinq lignes, chacune provenant des grains issus d'un épi unique. Ces cinq épis ont été choisis dans la récolte d'un même épi de l'année précédente. Par conséquent, les principes de la reproduction en « lignée pure » sont rigoureusement observés.

Tous les caractères (morphologiques, végétatifs, physiologiques) sont soigneusement notés, en particulier :

— le port de la plante ;
— l'épiaison ;
— la floraison.

Toutes ces observations se sont confirmées pendant plusieurs années et dans des milieux différents. C'est la floraison qui nous intéresse plus spécialement dans ce chapitre.

Elle a lieu soit au moment de l'épiaison si la température est particulièrement élevée, soit quelques jours après. Pour cette notation, nous avons admis comme date d'épiaison d'une variété l'apparition du premier épillet de l'épi, au niveau des oreillettes de la dernière feuille. A ce stade, l'épi n'est pas encore sorti de la gaine (1).

A ce moment, à l'intérieur de la fleur, les filets staminaux s'allongent et les anthères apparaissent entre la base de la barbe et l'extrémité de la glumelle supérieure du grain. Les filets staminaux continuent à s'allonger,

(1) Chez quelques variétés, celles qui sont dites « engainantes », l'épi, au lieu d'apparaître à l'extrémité de la gaine de la dernière feuille, écarte les bords de cette gaine et sort sur le côté. Au bout de quelques jours, sa pointe arrive plus ou moins péniblement à atteindre l'extrémité de la gaine ; chez beaucoup d'épis même la croissance s'arrête avant que cette extrémité ne soit atteinte. Dans ce cas, il est difficile de noter l'épiaison suivant la définition précédente, et nous admettrons que les variétés considérées sont épiées quand l'épi apparaît entre les bords de la gaine qu'il vient d'écarter.

sortent complètement de la fleur, atteignent parfois un centimètre de long et laissent pendre les anthères, qui sont alors parfaitement visibles. C'est ce que nous notons comme la floraison.

C'est au cours de ces observations que nous avons fait une intéressante constatation qui s'est d'ailleurs confirmée dans le temps. Un certain nombre de variétés, et toujours les mêmes, ne fleurissent pas. Les filets staminaux s'allongent très peu, les anthères arrivent juste au niveau de la brosse (vertiges de stigmates), serrées entre les deux glumelles du grain sans pouvoir se dégager, et restent ainsi jusqu'à la maturité. Nous n'avons jamais vu les filets staminaux et les anthères sortir en dehors de la fleur. Ces variétés, qui constituent d'ailleurs la minorité, sont cléistogames.

En réalité, même chez les espèces chasmogames, tout se passe en vase clos à l'intérieur de la fleur, puisque la fécondation est terminée bien avant l'ouverture de la fleur ; à ce moment, l'ovaire est même déjà très gros.

Cependant, bien que la fécondation croisée constitue une exception, on trouve des hybrides naturels. Ils sont même relativement assez fréquents. Au moment de l'épiaison, et lorsque la température est très élevée, on voit très souvent, pour les variétés qui fleurissent, la fleur complètement ouverte, les deux glumelles étant entièrement séparées. C'est évidemment un moment propice pour la fécondation croisée. Il n'est pas exagéré de dire que nous récoltons des hybrides naturels chaque année. Ils ont toujours été trouvés dans les variétés qui fleurissent, jamais dans les variétés cléistogames.

Et c'est en établissant la liste des variétés appartenant à ces deux groupes bien différents que nous est apparue toute l'importance de cette observation. Il existe une corrélation absolue entre le mode de floraison et la dimension de la lodicule. Cette constatation nous permet d'établir la règle suivante :

1° *Toutes les variétés à grandes lodicules sont chasmoganes ;*
2° *Toutes les variétés à petites lodicules sont cléistogames.*

Cette observation renforce indiscutablement la valeur des deux grands groupes que l'étude de quelques caractères morphologiques nous a amené à établir (grandes lodicules et petites lodicules). De plus, l'allongement des filaments staminaux diffère également dans les deux groupes.

Chez les variétés à grandes lodicules, les filets staminaux, qui sont très longs, présentent un vaisseau spiralé continu qui suit l'allongement progressif du filet jusqu'à ce qu'il atteigne sa longueur définitive.

Chez les variétés à petites lodicules, au contraire, le vaisseau spiralé ne suit pas l'allongement du filet staminal et se rompt. On observe alors des portions de vaisseaux spiralés réparties tout au long du filet, à intervalles très réguliers.

Comment peut-on expliquer ces deux modes différents de floraison ? Dans les deux cas, l'ouverture ou la non-ouverture de la fleur est due à l'action des lodicules. Agnès Arber signale que dans beaucoup de Grami-

nées l'ouverture de la fleur est due au gonflement des lodicules. C'est en effet ce qui se produit chez l'Orge.

Nous avons suivi les stades d'évolution des différents organes de la fleur en commençant au stade de préfécondation. Les lodicules sont alors des organes très volumineux et turgescents. La différence de taille est déjà bien marquée entre les deux catégories.

Un peu avant la fécondation, chez les variétés à grandes lodicules, toute la partie qui contient les cellules conductrices prend de grandes dimensions et devient très charnue, opaque, gonflée de suc cellulaire, semblable à un ballonnet prêt à éclater.

Nous n'observons rien d'identique chez les variétés à petites lodicules. On remarque tout au plus un très léger gonflement à la base de l'organe et qui n'a absolument rien de comparable avec le cas précédent.

C'est cette zone, gonflée comme un ballonnet, qui joue un rôle mécanique dans la floraison. En se gonflant, elle appuie fortement sur la glumelle inférieure de la fleur. Cette glumelle est, de ce fait, poussée vers l'extérieur et permet aux filets staminaux et aux anthères de saillir à l'extérieur de la fleur. Par grande chaleur, le gonflement est maximum et surtout très rapide. C'est à ce moment que les fleurs sont complètement ouvertes.

Chez les variétés à petites lodicules, au contraire, le gonflement insignifiant de l'organe ne permet pas l'ouverture de la fleur.

Lorsque l'ovaire est bien différencié, et après la floraison, toute la zone qui était gonflée est complètement vide ; la lodicule est aplatie et a pris sa forme définitive. C'est également après la floraison qu'elle effectue un mouvement d'enveloppement et prend sa position définitive. Et c'est cette même zone turgescente qui, à mesure que le grain se développe, se trouve comprimée entre la glumelle inférieure et l'embryon. Nous verrons, dans le chapitre suivant, que cette zone particulière se comporte différemment au moment de la coloration.

On peut se demander comment l'organe arrive à prendre une telle turgescence. Il y a vraisemblablement résorption du suc cellulaire. Il n'y a sûrement pas éclatement, puisque la lodicule reste intacte, sans aucune blessure. La résorption a-t-elle lieu par évaporation au moment où la fleur est complètement ouverte ? Nous ne le pensons pas. Il paraît plus vraisemblable d'admettre que cette résorption se fait au profit du grossissement de l'ovaire.

De Cugnac et Obaton ont précisé que l'allongement des filets staminaux est un phénomène autonome. Il a lieu sur des filets complètement isolés, même privés de leurs anthères. La résorption de la lodicule ne se fait donc pas à leur profit.

La lodicule a-t-elle une fonction physiologique ? Il est difficile de répondre affirmativement, mais nous avons voulu avoir la confirmation de son rôle dans la floraison et suivre le développement du grain. Nous avons alors pratiqué l'ablation de la lodicule sur les variétés des deux catégories.

L'opération, très délicate d'ailleurs, a été effectuée très tôt, au moment

de l'apparition des barbes au niveau des oreillettes de la dernière feuille. L'épi est complètement enfermé dans la gaine, et la lodicule très petite a l'apparence d'un nectaire. L'ablation a été pratiquée sur treize variétés, à raison de trois plantes en moyenne par variété. Le maître épi seul de chaque plante a été traité, et pour chaque épi la lodicule a été enlevée sur une moyenne de quinze à vingt fleurs.

Le résultat s'est révélé assez infructueux, puisque, sur quarante-cinq épis, nous n'avons obtenu que deux grains fertiles, un chez la variété *Aurore*, un chez la variété *Comtesse*. Cette faible réussite a eu lieu chez deux variétés à grandes lodicules. La fécondation n'a pu se faire, car les filets staminaux ont malheureusement été sectionnés à chaque fois dans les autres cas.

Nous avons constaté :

1° que les lodicules avaient bien été enlevés ;
2° que les deux grains étaient bien normaux, mais moins gros ;
3° qu'il n'y avait jamais eu floraison.

On peut conclure avec assez de certitude que l'ablation des organes n'a pas gêné le développement normal du grain.

D'autre part, comme chez les variétés à petites lodicules, nous avons retrouvé les anthères au niveau de la brosse (vestiges des stigmates) serrées entre les deux glumelles du grain.

Nous signalons ces quelques observations, mais il est impossible de tirer des conclusions sur une proportion aussi faible. Nous pensons cependant qu'il y a là une étude intéressante que nous nous proposons de poursuivre dans l'avenir.

CHAPITRE III

ÉTUDE SYSTÉMATIQUE DES LODICULES

Sauf dans des cas exceptionnels, il est presque impossible d'étudier avec profit les lodicules sans préparation. Pour bien voir la pilosité, les dimensions et surtout les différentes variations de la forme, il est indispensable d'observer l'organe à plat et coloré.

Il est assez difficile de détacher la lodicule du grain sans la léser plus ou moins. Cette séparation est encore plus délicate quand il s'agit de variétés à très petites lodicules, car, pour faire les observations précises qui vont suivre, il faut obtenir un organe entièrement intact.

Les deux lodicules soudées sont séparées au moyen d'une aiguille lancéolée, fine et très coupante. Malheureusement, malgré toutes les précautions prises, le point d'insertion, au moment de la séparation des deux organes, est plus ou moins abîmé et il est difficile d'utiliser cette zone assez mal définie comme caractère distinctif.

I. — CHOIX D'UNE TECHNIQUE DE COLORATION

Nous avons employé avec des succès différents plusieurs colorants : safranine, violet-cristal, violet de gentiane, orange G. C'est la combinaison du violet-cristal et de l'orange G qui nous a donné les meilleurs résultats.

Normalement, la glumelle inférieure du grain, qui épouse parfaitement les contours du grain et de l'embryon, comprime fortement les lodicules contre celui-ci. C'est pourquoi les lodicules sont toujours plus ou moins froissées et plissées à l'état sec. Pour ramollir les tissus et faciliter leur étalement, les lodicules sont mises à tremper pendant dix minutes environ dans l'ammoniaque. Ce trempage permet aux organes secs de se réhydrater et provoque un léger gonflement des tissus. Pour débarrasser les lodicules de l'ammoniaque, on procède à un lavage à l'eau pendant quelques minutes.

Les lodicules sont ensuite colorées au violet-cristal pendant une durée de sept à dix minutes, puis lavées rapidement à l'eau, enfin différenciées à l'alcool absolu. Une certaine habitude permet rapidement de voir si déjà, à ce moment, les colorations sont bonnes.

Les lodicules sont alors passées dans l'orange G pendant cinq à six minutes. Les préparations retirées sont directement plongées dans l'alcool absolu. Entre ces deux passages, on peut faire un lavage à l'eau, mais il

n'est pas absolument indispensable, car on gagne ainsi du temps, et les préparations sont tout aussi bonnes. Là encore, le coup d'œil et l'habitude permettent de voir si les préparations sont bonnes et s'il faut faire un ou deux passages à l'alcool absolu.

Les préparations sont enfin plongées quelques minutes dans le xylol, puis montées entre lames et lamelles dans le Baume de Canada au xylol. Il ne faut pas laisser les préparations trop longtemps dans le xylol, car celui-ci durcit les tissus, et il est plus difficile d'aplatir les lodicules entre lames et lamelles.

La safranine donne également de bons résultats et a l'avantage de demander beaucoup moins de temps. Par contre, les poils ne sont pas toujours colorés. Ils le sont souvent irrégulièrement, et dans l'ensemble la préparation est moins nette qu'avec le violet-cristal.

Ce dernier, qui colore bien les poils, donne des préparations plus transparentes et plus nettes que le violet de gentiane, qu'on peut également employer.

L'usage d'un colorant complémentaire de fond, comme l'orange G, permet de préciser les contours d'une zone, par ailleurs très importante, qui reste absolument incolore dans le cas de l'usage exclusif du violet-cristal, du violet de gentiane ou de la safranine.

Dans la préparation du violet-cristal, il est utile d'ajouter un peu d'acide phénique qui joue le rôle de mordant. L'addition d'acide phénique (un de violet-cristal pour deux d'acide phénique) permet d'obtenir des préparations très transparentes, parfaitement différenciées. Les poils des lodicules sont également très bien colorés.

Ces observations sont plus difficiles à faire sans emploi d'acide phénique.

II. — TERMINOLOGIE

Pour faciliter la description de nos observations : coloration, pilosité, dimensions, et en particulier forme, il nous a fallu créer de toutes pièces une terminologie appropriée et adopter un certain nombre de conventions. Nous avons été ainsi conduit à ramener toutes les lodicules à deux grands types qui diffèrent aussi bien par leur coloration, leur forme, leurs dimensions, leur anatomie, etc. Cette division correspond exactement à celle que nous avons faite sur les organes en place.

Le premier type, qui comprend toutes les variétés à grandes lodicules, affecte très grossièrement la forme d'un triangle dont un des sommets se trouve au point d'insertion. Par conséquent, il est toujours possible d'y inscrire un triangle scalène dans lequel nous avons désigné les trois côtés par les chiffres 1, 2 et 3, et par les lettres X et Y les deux angles adjacents au côté 2 (fig. 5, *a*).

En réalité, en ce qui concerne la lodicule, X seul est vraiment un angle dans la très grande majorité des variétés ; Y n'est un angle bien marqué que pour un nombre assez restreint de variétés. Cette région de la lodi-

cule est souvent très arrondie et, dans de nombreux cas, il vaudrait mieux parler de zone que d'angle. C'est donc par rapport au triangle inscrit que nous parlons constamment dans le texte de l'angle Y.

Quant à la zone située près du point d'insertion, ce n'est pas non plus réellement un angle, car les côtés 1 et 3 ne se rejoignent pas et constituent une région plus ou moins étroite, dont il est très difficile de préciser les limites. C'est pour cette raison que nous ne l'utilisons pas dans la description des lodicules.

En revanche, il aurait été quelquefois avantageux, pour mieux préciser la largeur de la lodicule, d'utiliser comme mesure complémentaire la

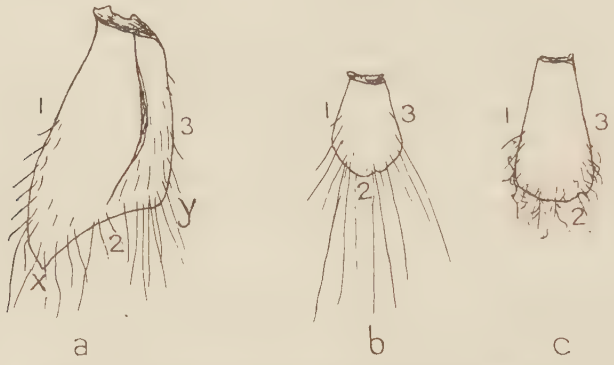


Fig. 5. — Représentation schématique des lodicules (1).

normale au côté 1 issue de l'angle Y. Nous ne l'avons pas fait pour éviter de compliquer la description.

Dans le second type, qui comprend toutes les variétés à petites lodicules, la forme affecte plutôt celle d'un trapèze plus ou moins isocèle, la petite base coïncidant avec la zone d'insertion. Lorsque celle-ci est étroite, on obtient presque un triangle isocèle. Contrairement au premier type, il y a dans ce groupe une nette tendance à la symétrie. Là, également, nous avons désigné par 1, 2 et 3 les trois côtés du lodicule (fig. 5, *b-c*).

C'est avec ces deux types schématiques que nous avons pu définir avec assez de précision tous les caractères observés. Comme nous allons le voir, la diversité des formes est telle que l'idéal aurait été évidemment d'établir une fiche photographique pour les lodicules de chaque variété. On aurait pu ainsi éviter une terminologie qui n'est pas sans lourdeur.

Sans exclure la documentation photographique indispensable, nous avons préféré employer une méthode descriptive évidemment conventionnelle, assez simpliste et peu élégante, car nous pensons que son utilisation est plus facile et surtout plus précise.

(1) Dans le cours de ce travail, nous avons représenté conventionnellement la lodicule de gauche, le point d'insertion étant placé en haut.

III. — COLORATION DES LODICULES

Lorsqu'on observe en série un grand nombre de préparations, l'œil est tout d'abord frappé par la façon dont les lodicules ont pris la coloration. Là encore, la coloration est fonction des dimensions de l'organe.

Chez les variétés à grandes lodicules, la coloration n'est pas uniforme. Toute la surface comprise entre la fausse nervure et le côté 1, et située près du point d'insertion, est très légèrement ou non colorée. Cette zone, tout à fait particulière, est caractéristique et s'observe quel que soit le colorant employé.

Il est presque impossible d'observer le contour du côté 1 situé dans cette zone, comme si cette portion de l'organe, déchirée au cours des manipulations, était totalement absente. Ceci tient à l'anatomie même de la lodicule. Cette portion de la lodicule est constituée par un tissu formé de très grandes cellules aplaties, à parois minces. Toute cette zone correspond à la partie de l'organe qui contient les cellules conductrices et qui est très turgescente au moment de la floraison.

Toute la partie située à l'opposé du point d'insertion, et qui porte la plus grande partie de la pilosité, est très bien colorée, la plus foncée étant celle qui se trouve située entre le côté 3 et la fausse nervure de la lodicule. Les poils sont également bien colorés.

Chez les variétés à petites lodicules, au contraire, nous avons vu que la fausse nervure n'existe pas. La lodicule n'est donc pas divisée en deux, et la coloration est uniforme. De plus, les lodicules reposant directement sur l'embryon, aucune partie ne se trouve comprimée et écrasée comme chez les variétés à grandes lodicules. L'épaisseur des tissus est la même partout, d'où une coloration régulière sans discontinuité. Les poils sont également très colorés.

Il y a donc deux groupes très distincts de lodicules, quant à la coloration :

1° Les grandes lodicules avec une coloration discontinue ;
2° Les petites lodicules avec une coloration uniforme.

La coloration confirme également la constitution des deux mêmes groupes. Il existe une corrélation absolue entre la dimension des lodicules et le mode de coloration.

IV. — PILOSITÉ DES LODICULES

Les lodicules sont pileuses, souvent même très pileuses. Dans ce cas, l'abondance des poils, très importante pour la séparation de certaines variétés, nuit par contre à la précision de la forme, car le contour de l'organe, surtout pour les côtés 2 et 3, apparaît moins nettement.

La lodicule est pileuse sur les deux faces, mais beaucoup plus sur la face

inférieure. Chaque poil est unicellulaire. On observe deux types de poils assez différents suivant leur emplacement sur la lodicule.

Chez les variétés à grandes lodicules, tous les poils situés entre la fausse nervure et le côté 3 ont leurs membranes très épaissies à leur base (fig. 6, *a*). Elles restent minces au contraire pour tous les poils qui sont situés entre le côté 1 et la fausse nervure (fig. 6, *b*).

Toutes les variétés à petites lodicules ont uniquement des poils du premier type.

C'est surtout la partie opposée au point d'insertion qui est la plus pileuse :

Fig. 6. — Poils unicellulaires des lodicules.

le côté 2 en entier, les deux tiers du côté 1 à partir de l'angle X, et la même proportion du côté 3 à partir de l'angle Y. Toutefois, la pilosité de ce côté peut remonter jusqu'au point d'insertion, et c'est là une caractéristique qui permet l'identification de certaines variétés. Mais il faut surtout s'en servir comme caractère d'appoint, car il est assez fluctuant.

Les poils s'insèrent également à l'intérieur de la lodicule, mais la zone incolore, chez les variétés à grandes lodicules, n'est jamais pileuse. La pilo-

sité de la lodicule peut servir pour l'identification des variétés. Certaines variétés sont très pileuses, d'autres très peu, et entre ces deux types extrêmes on rencontre toute une gamme intermédiaire de pilosité. C'est pourquoi il ne nous a pas été possible de faire de groupes très distincts.

Par contre, le type de pilosité de la lodicule a une importance primordiale.

Il existe une corrélation absolue entre le type de pilosité des lodicules et celui du rachillet du grain. On peut donc faire, par l'observation de la pilosité des lodicules, exactement les deux mêmes grands groupes A, à poils longs et lisses, et C, à poils courts et frisés (fig. 7). Cette corrélation est très importante, car, à la suite d'un battage violent, d'un triage mécanique sévère, les rachillets se trouvent plus ou moins dépouillés de leurs poils, et quelquefois les rachillets sont même complètement absents. Parfois, par un excès de maturité, les grains de certaines variétés se détachent du rachis en y laissant les rachillets.

Enfin certains grains possèdent un rachillet complètement anormal. Quelques variétés présentent fréquemment cette anomalie décrite d'ailleurs par différents auteurs. Ces anomalies consistent soit en un raccourcissement de la baguette qui peut, dans les cas extrêmes, être réduite à un léger mamelon complètement dépourvu de pilosité, soit en un allongement exagéré (baguette filiforme sans pilosité). Parfois la baguette est bifide, trifurquée, ou terminée par des ébauches de fleurs, mais la pilosité est toujours soit absente, soit anormale.

Dans tous les cas qui précèdent, il est impossible ou très difficile de classer le grain dans l'un des deux groupes A ou C, mais, du fait de la corrélation absolue qui existe entre la pilosité de la lodicule et celle du rachillet, il est toujours possible, par l'observation de la pilosité de la lodicule, de diagnostiquer la nature de l'espèce élémentaire du grain.

L'importance de la pilosité est encore plus grande dans le malt, où toutes les opérations de maltage aggravent soit la disparition des rachillets du grain, soit surtout la presque complète disparition des poils de la baguette. Les deux lodicules, parfaitement protégées par les deux glumelles du grain, restent intactes malgré la succession de tous les traitements industriels que doit subir le grain au cours du maltage.

Par ailleurs, si l'on observe la pilosité du rachillet chez les variétés du type A ayant soit des grandes, soit des petites lodicules, on ne constate pas de différence vraiment sensible quant à la longueur de la pilosité. Au contraire, la pilosité est très différente sur les lodicules, pour le même type A, entre les variétés à grandes et à petites lodicules.

Chez les premières, l'intensité de la pilosité est forte et les poils sont relativement courts. Chez les secondes, les poils sont beaucoup plus longs et atteignent souvent le double de ceux des variétés à grandes lodicules. Par contre, la pilosité est très peu dense. Ce type de pilosité est caractéristique du groupe *erectum*. Il est intéressant de signaler que cette différence n'existe pas chez le type C entre variétés appartenant aux deux groupes précédents, la longueur de la pilosité étant sensiblement la même.

A part cette différence de pilosité entre les types A et C, on peut arriver à séparer un assez grand nombre de variétés en faisant appel à l'intensité et à la longueur de la pilosité. En général, la pilosité des principaux organes de l'épi : glume, épillet stérile, rachillet, rachis, etc..., est toujours plus abondante chez les Orges du type *scabrum* (barbes épineuses). Pour les lodicules, au contraire, il ne semble pas y avoir cette corrélation, puisque les variétés appartenant au type *scabrum* n'ont pas une pilosité plus abondante que celles du type *læve* (barbes lisses).

V. — DIMENSIONS DES LODICULES

Il s'agit là d'un des caractères les plus importants qui nous a permis de séparer toutes les Orges sans exception, quel que soit leur groupe dans la classification, en deux grands types :

1° Les variétés à grandes lodicules ;
2° Les variétés à petites lodicules.

Pour mieux préciser ce que nous entendons par grandes et petites lodicules, nous avons fait des mensurations de surface au moyen du planimètre, après dessin à la chambre claire.

La surface des lodicules s'échelonne de $0^{mm^2},30$ à $1^{mm^2},20$. Il s'agit là de surfaces extrêmes. La surface moyenne des grandes lodicules est d'environ $0^{mm^2},75$ à $0^{mm^2},80$. Nous verrons d'ailleurs plus loin, au moment de l'étude de la forme, qu'à l'intérieur de la catégorie des grandes lodicules on pourrait faire un sous-groupe de très grandes lodicules. Celles-ci ont une surface qui dépasse régulièrement 1 millimètre carré et une forme bien différente de la catégorie dite des grandes lodicules.

Dans les Orges à six rangs, nous avons trouvé une variété (*Macroglumis* Miège) qui possède des lodicules de grande surface et de forme bien différente de ce que nous avons trouvé par ailleurs (fig. 8).

Les petites lodicules n'ont qu'une surface moyenne variant de $0^{mm^2},30$ à $0^{mm^2},40$, c'est-à-dire d'environ moitié. Toutefois, certaines variétés appartenant à la catégorie des grandes lodicules ont une surface inférieure à la moyenne ($0^{mm^2},75$) et se rapprochent ainsi de certaines variétés du groupe à petites lodicules, qui ont, au contraire, une surface supérieure à la moyenne des lodicules de leur catégorie.

Tel est le cas, par exemple, des variétés : *Victoria* W. et *Princess Corn of Svalof* (*H. distichum nutans*) appartenant au groupe des grandes lodicules, et dont la surface est proche de celle de la variété *Alba Strampelli* (*H. distichum erectum*), qui est du groupe à petites lodicules. On retrouve d'ailleurs les mêmes observations pour les variétés du groupe *H. vulgare*. Il faut signaler cependant que ces cas constituent des exceptions.

Quand il s'agit de classer de telles variétés dans l'une des deux catégories, on pourrait alors hésiter entre grandes et petites lodicules. Il n'y a aucune erreur à faire, puisque les deux groupes sont très différents quant

à l'anatomie de la lodicule et à sa coloration, d'une part, et à la floraison, d'autre part.

On voit, au fur et à mesure de nos observations, combien des caractères différents, anatomie, coloration, surface, forme, floraison, nous conduisent constamment à séparer les deux mêmes groupes toujours bien opposés, que nous nommerons désormais :

— grandes lodicules ..... *LATISQUAMOSÆ.*
— petites lodicules ..... *PARVISQUAMOSÆ.*

VI. — FORME DES LODICULES

La variation de la forme des lodicules est très grande. Son étude constitue un des points les plus importants de ce travail. Il est permis de dire que la forme des lodicules est spécifique de chaque variété. Nous avons été surpris de constater que cet organe, si petit et mal différencié, avait autant d'intérêt pour la distinction des variétés.

Chaque variété a une forme de lodicule qui lui est propre.

Cependant un certain nombre de variétés ont des formes très proches, et il est très difficile de les distinguer. Aussi il ne faudrait pas que le lecteur puisse croire que le seul examen de la lodicule permette d'identifier toutes les variétés.

Les autres caractères du grain sont importants, mais l'étude de la forme de la lodicule permet d'en identifier un grand nombre. Dans certains cas, la détermination est très rapide. Nous citerons, par exemple, le cas des deux variétés : *Comtesse* et *Spratt-Archer*, toutes deux appartenant au groupe *H. distichum nutans.*

En utilisant tous les caractères de l'épi, ces deux variétés ont été étudiées pendant deux ans sans pouvoir être différenciées. Et cependant nous les savions bien différentes, quoique très proches, par l'observation des caractères végétatifs. Le seul examen des lodicules permet de les distinguer au premier coup d'œil, sans même avoir besoin de faire des préparations colorées qui demandent toujours beaucoup de temps.

Il est assez difficile de préciser la différence qui existe entre chaque forme, et encore plus de donner un nom à chacune d'elles. Si la meilleure solution consiste à établir une fiche photographique pour chaque variété, cette méthode, par contre, ne permet pas d'établir une clef d'identification des variétés.

Nous avons étudié la forme des lodicules en prenant séparément les deux groupes, *LATISQUAMOSÆ* et *PARVISQUAMOSÆ*. La variation de la forme dans les variétés du premier groupe est très grande; elle est beaucoup plus faible chez celles du second groupe.

A — Latisquamosæ.

En utilisant les dimensions relatives des côtés 1, 2, 3, leur convexité ou leur concavité, la forme plus ou moins arrondie ou anguleuse des zones X et Y, nous avons été amené à faire quatre groupes principaux :

a. Lodicules rondes ou arrondies ;
b. Lodicules lobées (peu ou bien lobées) ;
c. Lodicules foliacées ;
d. Lodicules de formes diverses.

a. *Lodicules rondes ou arrondies :*

Dans ce groupe, la lodicule n'a plus la forme schématique triangulaire. Les trois côtés 1, 2, 3 sont très convexes ; les zones X et Y sont très obtuses, ce qui donne à l'ensemble de la lodicule une forme arrondie, plus ou moins accentuée suivant les variétés. En général, les côtés sont sensiblement égaux, surtout en ce qui concerne 2 et 3, le côté 1 étant toutefois légèrement plus grand que les deux autres. Exemple : *Victoria W*, *Madeleine*, *Hohenhauer 2-7*, etc... (fig. 9).

Il est assez curieux de noter qu'en général il semble y avoir une corrélation relative entre la rotondité de la lodicule et celle du grain. Presque toutes les variétés de ce groupe ont un grain rond ou assez arrondi. Cependant la variété *Princess Corn of Svalof*, appartenant au groupe *H. distichum nutans* à grain allongé, fait exception. C'est également le cas de la variété *Deputy* du groupe *H. vulgare.*

b. *Lodicules lobées* (peu ou bien lobées) :

C'est la variation de l'angle Y qui permet la constitution de ce groupe. La lodicule est légèrement renflée à cet endroit et présente une sorte de diverticule ou de lobe plus ou moins accentué et caractéristique. Exemple : *Le Puy N° 4*, *Marocco 35* (fig. 10).

Nous insistons sur le fait qu'il faut avoir des préparations intactes. La lodicule est parfois déchirée à cet endroit par l'aiguille lancéolée. On a alors l'apparence d'un faux diverticule. La formation de ce lobe provoque toujours une très nette concavité du côté 2. Parfois cette zone lobée est très peu développée. Nous n'avons observé aucune corrélation entre ce caractère et les autres caractères de l'épi ou du grain.

c. *Lodicules foliacées* :

Ce groupe est constitué presque exclusivement par les variétés à lodicules de très grande surface (plus de 1 millimètre carré). Tout comme dans le groupe des lodicules rondes ou arrondies, la forme schématique triangulaire n'existe plus. L'angle Y n'existe pour ainsi dire plus, car les côtés 2 et 3 sont à peu près dans le prolongement l'un de l'autre et n'en forment qu'un seul. Le côté 1 est très long, tandis que les côtés 2 et 3 forment une ligne plus ou moins courte.

La lodicule a, dans l'ensemble, l'apparence d'une petite feuille, d'où le terme de « foliacée ». Exemple : *Finistère 62-3*, *Bréhat*, *Spratt-Archer*, *Orzo Nudo* (fig. 11).

Quelques variétés (elles sont assez rares) ont typiquement la forme foliacée, mais ont une surface inférieure à 1 millimètre carré. C'est le cas de *Viatka 1009* et *Carré de printemps*, du groupe *H. vulgare*, mais elles appartiennent toutes à la catégorie des grandes lodicules, car on ne trouve jamais cette forme dans le groupe des variétés à petites lodicules.

Ce groupe de variétés à lodicules foliacées est tellement caractéristique que nous avons été longtemps tenté de faire trois classes de lodicules : les petites, les grandes et les très grandes. Et cela d'autant plus que la grande majorité des variétés de ce type avaient un comportement végétatif identique. Telles sont les variétés : *Spratt*, *Spratt-Archer*, *Finistère 62-3*, *Bréhat*, etc... mais, quelques-unes, dont *Finistère 62-1*, font exception, et nous avons alors maintenu seulement deux groupes.

d. *Lodicules de formes diverses :*

Dans ce groupe entrent toutes les variétés qui n'appartiennent pas aux trois groupes précédents. C'est de beaucoup le groupe le plus important, où l'on rencontre la grande majorité des variétés. C'est dans ce groupe que le schéma triangulaire est le plus caractéristique.

Les dimensions relatives des trois côtés 1, 2, 3, la forme plus ou moins arrondie ou anguleuse des deux zones X et Y permettent de définir d'une façon assez précise un grand nombre de variétés. Exemple : *Orge commune à deux rangs*, *Mammuth 1*, *Bethge II*, *Trabut*, *Orge de Pertlner*, *Australie*, etc. (fig. 12 et 13).

Deux zones servent souvent de caractère d'appoint, d'abord celle située sous le point d'insertion. Comme nous l'avons vu, elle n'est pratiquement jamais constituée par un point ; les côtés 1 et 3 ne se rencontrent pas. La distance qui sépare à cet endroit les côtés 1 et 3, plus ou moins étroite ou plus ou moins large, est une caractéristique variétale. C'est pourquoi cette zone ne doit pas être abîmée quand on sépare les deux lodicules.

La deuxième zone, moins caractéristique toutefois, est celle qui est comprise entre la fausse nervure et le côté 3. La fausse nervure est plus ou moins rapprochée du côté 3, et cette caractéristique peut servir dans certains cas (restreints d'ailleurs) à séparer les variétés.

B — Parvisquamosæ.

La diversité de la forme est beaucoup moins riche dans ce groupe. Les variétés de ce type ont un organe très simple, à peine différencié, parfois réduit à une simple écaille pileuse et souvent très petite. Dans ce cas, il est presque impossible de définir la forme.

Il est évident que, pour de telles variétés, la fiche photographique est de beaucoup la meilleure solution. Il est d'ailleurs assez normal de constater que la forme devient de plus en plus facile à décrire à mesure que croît

la surface de la lodicule. Mais nous n'avons pu arriver à faire des groupes de forme comme dans le cas des *LATISQUAMOSÆ*.

La forme trapézoïdale n'est pas toujours la plus fréquente. En général, les côtés 1 et 3 sont assez souvent égaux ; le côté 2 est souvent convexe et assez sinueux. Dans le cas de *Goldthorpe-Spratt*, par exemple, les côtés 1 et 3 sont très longs (fig. 15). Lorsque les côtés 1 et 3 sont divergents et le côté 2 oblique, on retrouve la forme triangulaire schématique, mais nettement moins caractéristique que pour les variétés du type *LATISQUAMOSÆ* (fig. 17, *e*). Exemple : *Detskoselsky*. Parfois, le côté 2 présente une échancrure assez marquée. Exemple : *Emilio Maraini* (fig. 16, *c*). Cette échancrure est bien différente comme aspect du caractère lobé qu'on retrouve également ici, mais d'une manière moins accusée. Exemple : *Cape Barley* (fig. 16, *b*).

On observe aussi des formes plus ou moins arrondies lorsque les côtés 1 et 3 sont convexes, exemple : *Baillarge B 1* (fig. 16, *a*), ainsi que des formes triangulaires si les deux mêmes côtés sont presque parallèles. Exemple : *Barley 35-7* (fig. 17, *d*). Enfin, parfois la lodicule est extrêmement petite et sa forme est vraiment difficile à définir. Tel est le cas de *Star Ac 101* (fig. 17, *f*).

Cette étude générale des lodicules s'applique à toutes les variétés sans exception, qu'elles appartiennent soit au groupe *H. distichum*, soit au groupe *H. vulgare*. Pour toutes les variétés étudiées dans chacun de ces deux groupes, on retrouve à peu près toutes les catégories de formes que nous venons de décrire.

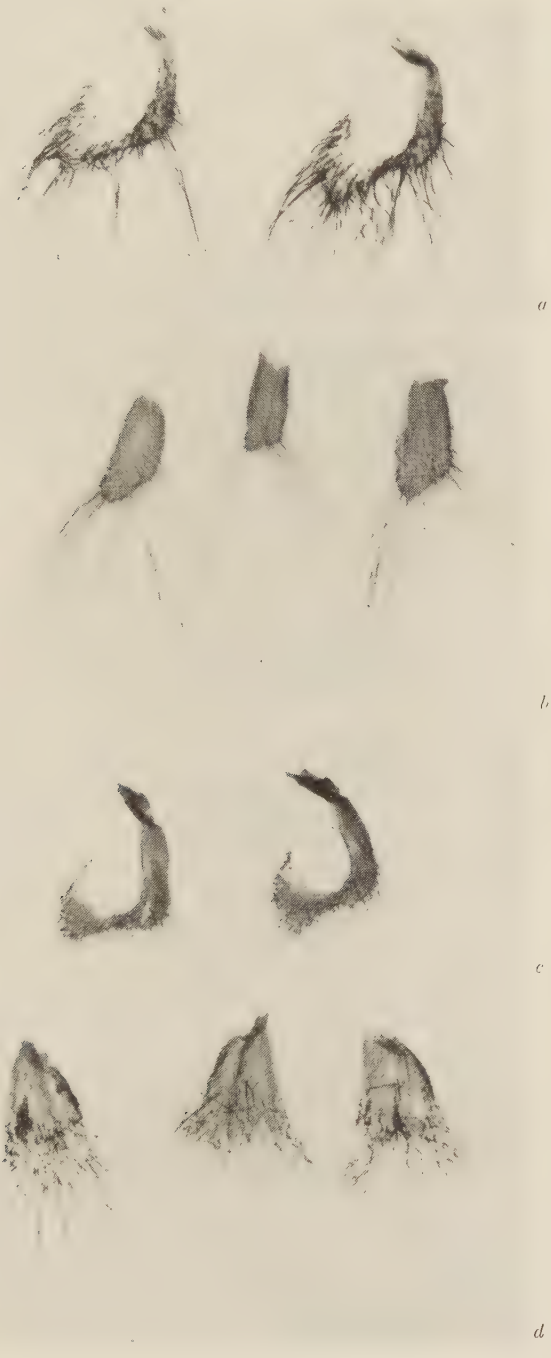


Fig. 7. — Pilosité des lodicules.
Type A : a, *Probstdorf B-15 ;* b, *Triumph.* — Type C : c, *C. 94 ;* d, *Haute-Savoie.*

Fig. 8. — *Macroglumis* (Miège).

Fig. 9. — Lodicules arrondies.
a, *Victoria W.*; b, *Madeleine.*

Fig. 10. — Lodicules lobées.
a, *Le Puy n° 8 ;* b, *Marocco 35.*

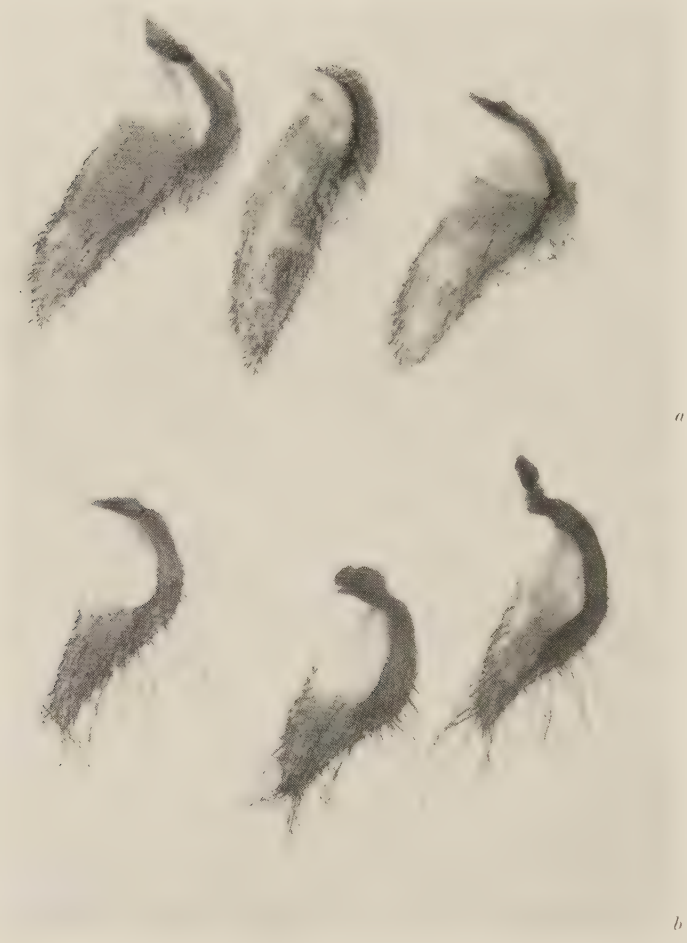


Fig. 11. — Lodicules foliacées.
a, *Finistère 62-3;* b, *Spratt-Archer.*

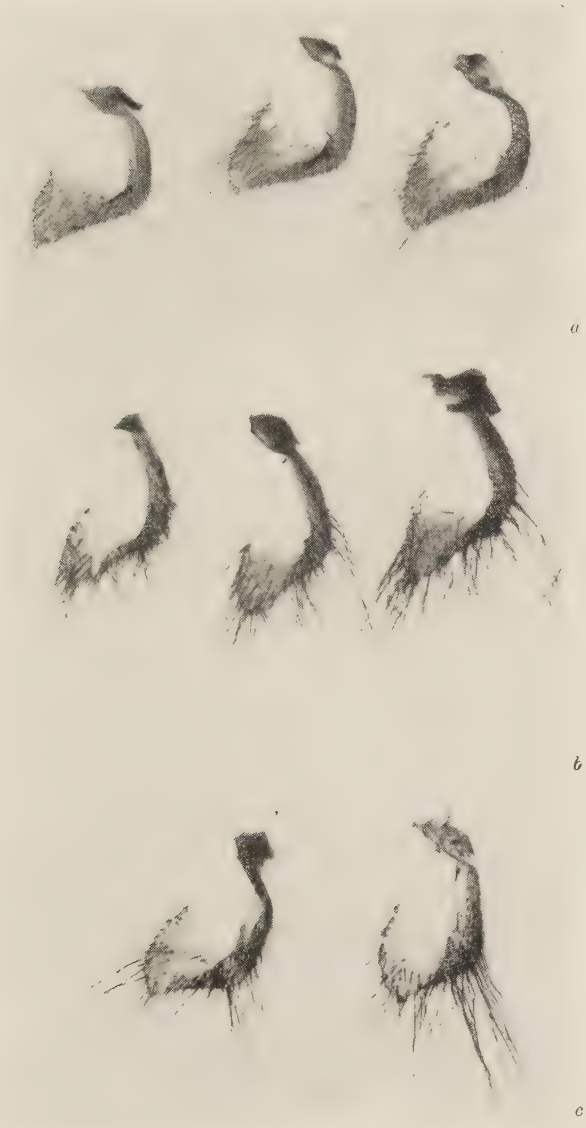


Fig. 12. — Lodicules de formes diverses.
a, *Orge commune à 2 rangs ;* b, *Mammuth 1 ;* c, *Bethge II.*

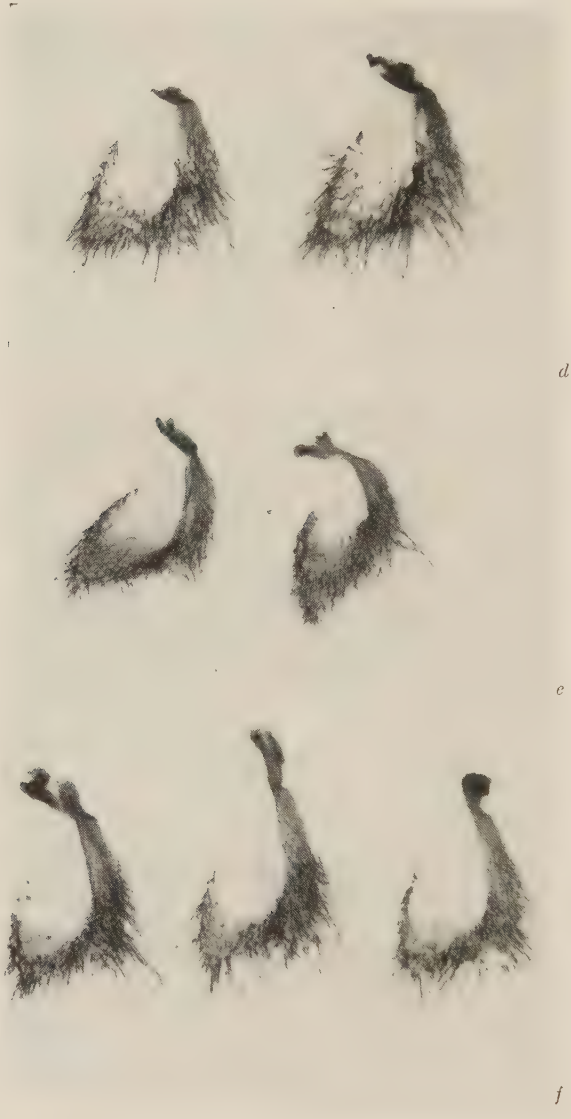


Fig. 13. — Lodicules de formes diverses.
d, *Trabut* ; e, *Orge de Pertlner* ; f, *Australie*.

Fig. 14. — a, *Jérusalem 2* à barbes lisses. b, *Razza 27*.

Fig. 15. — Forme des lodicules du groupe *parvisquamosæ* Goldthorpe-Spratt.

Fig. 16. — Forme des lodicules du groupe *parvisquamosæ*.
a, *Baillarge B 1*; b, *Cape Barley*; c, *Emilio Maraini*.

Fig. 17. — Forme de lodicules du groupe *parvisquamosæ*.
d, *Barley 35-7*; e, *Detskoselsky*; f, *Star A. C. 101*.

Pilosum. *Glabrum.*

Fig. 18. — Pilosité de la glumelle inférieure.

VII. — ESSAI D'IDENTIFICATION DES VARIÉTÉS

L'aboutissement logique de cette étude est la possibilité de se servir des caractères des lodicules comme critères d'identification variétale ou de vérification de la pureté variétale.

Nous avons fait un grand nombre de préparations. Elles proviennent de notre collection d'étude dont toutes les variétés sont en lignée pure. Chaque préparation correspond à une seule variété et comporte plusieurs lodicules choisies sur des grains situés environ au milieu de l'épi. Il y a autant de lodicules que d'épis différents pris à l'intérieur de la même lignée. Nous avons opéré de cette manière pour mieux voir la constance des caractères observés.

Les nombreux tableaux situés en fin de cette étude, et qui constituent la clef dichotomique que nous avons mise au point, permettent de séparer environ trois cents variétés. Il s'agit surtout de variétés cultivées, tant pour *Hordeum distichum* que pour *Hordeum vulgare.*

Les autres variétés appartiennent à un grand nombre d'autres groupes d'orge, variétés peu ou anciennement cultivées, tout au moins en Europe, et qui sont relativement faciles à identifier, car les caractères des lodicules sont en général typiques.

Bien que ne figurant pas dans la clef dichotomique, les variétés du groupe *H. nudum* L. ont été déterminées de la même manière.

Outre la distinction variétale, nous avons parlé du contrôle de la pureté. Il est intéressant, à ce point de vue, de signaler un exemple typique.

Nous avons reçu d'un pays étranger, sous un nom de variété, un échantillon de grains. Les lodicules ont été aussitôt colorées, puis étudiées bien avant le semis de ce lot dans la collection. Nous avons observé deux formes de lodicule bien différentes, ce qui nous a fait penser que nous avions non pas une, mais deux variétés. L'observation des épis à la récolte a confirmé les observations faites uniquement sur les lodicules.

Précédant la classification proprement dite, nous avons présenté deux tableaux résumant l'ensemble des tableaux de détermination. Il s'agit simplement de l'ordonnance des grands groupes formant le point de départ de la clef dichotomique. A ce sujet, il est intéressant de préciser la valeur des deux grands groupes qui viennent immédiatement après les types *LATISQUAMOSÆ* et *PARVISQUAMOSÆ.*

Chez certaines variétés, la glumelle supérieure porte, à la face externe, de chaque côté et en bordure du sillon, une rangée de poils courts et serrés. Cette double ligne de poils bordant le sillon part de la base du rachillet et s'étend plus ou moins loin suivant les variétés. Chez certaines, elle dépasse même la moitié de la longueur du grain, caractère qui permet de séparer assez facilement certaines variétés entre elles (fig. 19).

Il est intéressant de préciser qu'il existe une corrélation absolue entre la pilosité du sillon du grain et la présence d'une multitude de petites

épines, très fines et brillantes, qui se trouvent sur la face dorsale de la glumelle inférieure du grain (fig. 18).

La même corrélation absolue existe entre cette pilosité caractéristique et une forte pilosité de la glumelle inférieure de l'épillet stérile (1) (types 4 et 5).

Cet excellent caractère héréditaire de « présence », « absence », nous a

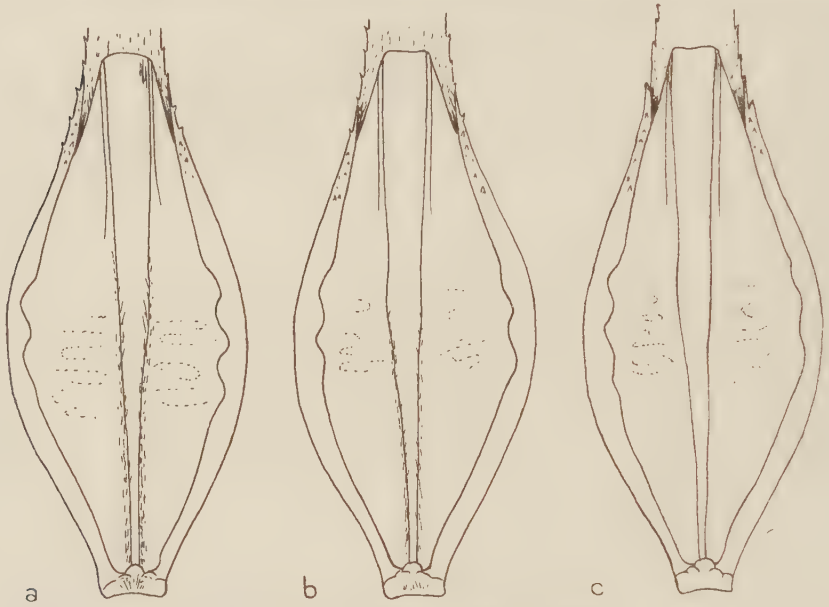


Fig. 19. — Pilosité du sillon du grain.
a, *b* pilosum, *c* glabrum.

permis de faire deux grands groupes que nous avons dénommés : *pilosum* et *glabrum*.

— Sillon du grain velu, face dorsale de la glumelle inférieure du grain tapissée d'épines fines et brillantes. Pilosité de l'épillet stérile des types 4 ou 5..... *pilosum*.

— Sillon du grain non velu, face dorsale de la glumelle inférieure du grain non pourvue d'épines fines et brillantes. Pilosité de l'épillet stérile des types 1, 2 ou 3..... *glabrum*.

(1) Nous rappelons brièvement les différents types de pilosité de l'épillet stérile, décrits dans un précédent travail. Alabouvette, Friedberg et Bergal, Sur quelques caractères utilisables pour la séparation des sortes pedigree d'Orge à deux rangs (*C. R. Académie Sci.*, 1936, t. 203, p. 1298).

Pédicelle glabre.	Glumelle inférieure glabre ou ne présentant que quelques poils	Type 1
	Zone marginale de la glumelle inférieure velue seulement sur le bord adjacent à la glume supérieure	— 2
	Zone marginale de la glumelle inférieure velue sur les deux côtés :	
	— poils longs et clairsemés sur le bord adjacent de la glumelle inférieure ..	— 3
	— poils courts et serrés tapissant tout le bord adjacent de la glumelle inférieure	— 4
Pédicelle et glumelle inférieurs velus.....		— 5

La valeur de ces deux groupes est très importante. Il ne s'agit pas de groupes artificiels, comme ceux qui ont été faits en utilisant la compacité. Il n'y a pas de forme de passage et, par conséquent, pas de groupe intermédiaire. Il n'y a aucune hésitation possible entre le choix des deux groupes. La présence de *pilosum* et *glabrum*, qu'on retrouve systématiquement à l'intérieur de tous les grands groupes de la clef dichotomique, tant chez *H. distichum* L. que *H. vulgare* L., illustre une fois de plus la loi des séries parallèles de variation de Vavilof. .

L'amplitude de fluctuation de tous les caractères recherchés a été étudiée dans l'espace et dans le temps. Parfois la fluctuation de certains caractères s'étend entre deux degrés définis d'un même caractère. Dans ce cas, la variété a été portée aux deux degrés du caractère. Enfin, si deux caractères sont en jeu, la variété peut figurer dans quatre groupes différents.

Il arrive, mais c'est l'exception, que deux, trois ou quatre variétés ne sont pas identifiables. Elles sont groupées ensemble et un renvoi précise que le seul examen des lodicules ne permet pas de les séparer. Il faut avoir recours, dans ce cas, à des caractères complémentaires, ceux de l'épi en particulier.

Pour certaines, les caractères végétatifs permettent aisément de les séparer. Tels sont les cas d'*Aurore* et *René Guillemart* (barbes avec ou sans anthocyane) et de *Probstdorf* et *Probstdorf B. 15* (oreillettes avec ou sans anthocyane).

Pour d'autres, au contraire, nos observations ne nous ont rien révélé, mais nous avons de fortes présomptions de croire à leur synonymie. C'est le cas des deux variétés : *Nutans 188-49* et *Europeum 353-133*.

CHAPITRE IV

CLASSIFICATION BOTANIQUE

I. — CLASSIFICATION PROPOSÉE PAR L'AUTEUR

L'ensemble de toutes les observations qui précèdent a renforcé notre opinion sur la valeur des lodicules en temps qu'organe possédant de bons caractères taxonomiques. Et c'est en nous appuyant sur cette base solide que nous avons été normalement amené à modifier la classification botanique du genre *Hordeum*.

Les caractères qui servent à la séparation des espèces, sous-espèces, variétés, sont nombreux. Sans entrer dans le détail, les classifications reposent toutes sur l'utilisation des principaux caractères suivants :

— fertilité des épillets ;
— forme des appendices terminaux des épillets ;
— développement des glumes ;
— présence et longueur des barbes;
— couleur de l'épi et du grain ;
— adhérence des glumelles au caryopse,
— développement des épillets stériles ;
— compacité de l'épi, etc...

Toutes les classifications qui en résultent ne diffèrent que par l'ordre de subordination des caractères utilisés, c'est-à-dire par l'importance accordée par les auteurs aux caractères pris comme point de départ.

Bien que notre étude ait porté sur la totalité des variétés de notre collection, dans laquelle nous avons des représentants de la presque totalité des groupes du genre *Hordeum*, nous nous sommes surtout attaché à étudier les Orges à deux et à six rangs à grains vêtus.

Nous ne considérons d'ailleurs que deux grands groupes seulement, que nous définissons ainsi :

a. Les épillets médians seuls sont fertiles..... *H. distichum* Lam. non L.
b. Tous les épillets sont fertiles..... *H. vulgare* Lam. non L.

La première classification émise par Linné comportait quatre groupes :

1° Les épillets médians seuls sont fertiles..... { *H. distichum* L., *H. zeocrithum* L.
2° Tous les épillets sont fertiles..... { *H. vulgare* L., *H. hexastichum* L.

Lamarck a modifié la classification de Linné en laissant subsister deux espèces groupant, l'une les Orges à deux rangs *H. distichum*, l'autre les Orges à six rangs *H. vulgare*. Les deux autres espèces linnéennes passent au rang de sous-espèces : *H. zeocrithum* se rattachant à *H. distichum* et *H. hexastichum* à *H. vulgare*.

Nous avons adopté ici ces définitions.

Jusqu'à maintenant, le groupe *distichum* était divisé en trois sous-groupes. Cette division était basée sur le caractère de compacité de l'épi :

1° *nutans* Schubl. ;
2° *erectum* Schubl.;
3° *zeocrithum* L.

La compacité est un caractère trop imprécis. Il est utile et facile à utiliser pour les groupes extrêmes, mais, lorsqu'on étudie un matériel important, trop de variétés sont à la limite de deux groupes, et il est impossible de les situer dans la classification. L'utilisation de ce caractère est à la base d'erreurs commises par certains botanistes.

Le passage progressif des variétés à épis lâches (*nutans*) pour aboutir aux variétés à épis très compacts en éventail (*zeocrithum*) en passant par celles à épis compacts (*erectum*) mènerait à la constitution d'un groupement beaucoup trop artificiel. Nous préférons séparer immédiatement le groupe *distichum* en deux sections basées uniquement sur les caractères des lodicules.

Il s'agit des formes *latisquamosæ* et *parvisquamosæ*.

— *Latisquamosæ :*

A l'état naturel, les lodicules contournent l'embryon. Elles ont une position enveloppante. Elles sont de grande taille, avec une fausse nervure caractéristique. Sur les préparations montées, les lodicules présentent une zone décolorée, comprise entre le côté et la fausse nervure. Les variétés de ce groupe fleurissent.

— *Parvisquamosæ.*

A l'état naturel, les lodicules ne contournent pas l'embryon, mais le recouvrent comme deux petites raquettes posées à plat. Elles sont de petite taille et sans fausse nervure. La lodicule est colorée uniformément dans les préparations microscopiques. Les variétés de ce groupe sont cléistogames.

La séparation entre chaque type est franche. Il n'y a aucune forme de passage, donc pas de groupes intermédiaires.

Cette base de la nouvelle classification constitue un point de départ solide et qui n'a rien d'artificiel. Elle est, à notre avis, bien supérieure à l'ancienne, qui se sert uniquement de la compacité. Ces deux groupes, *latisquamosæ* et *parvisquamosæ*, se retrouvent aussi bien dans *H. distichum* que dans *H. vulgare*. Voici comment nous envisageons la classification de ces deux groupes respectifs (tableau I du texte, page 237).

1. — *Hordeum distichum* Lam. non L.

A. — Latisquamosæ

Après la séparation en *latisquamosæ* et *parvisquamosæ*, nous faisons appel à plusieurs caractères à la fois :

— compacité ;
— port de la plante ;
— taille et forme du lodicule.

Nous divisons le grand groupe *latisquamosæ* en trois sous-groupes :

a. *nutans* Schubl. ;
b. *compactum* Berg ;
c. *zeo compactum* Berg.

a. *Nutans* Schubl. Exemple : *Sarah.*

Nous reprenons intégralement ce groupe, maintes fois décrit par ailleurs. Rappelons très brièvement, pour mieux faciliter la comparaison avec les groupes qui vont suivre, qu'il peut être défini comme suit : épi blanc, muni de longues barbes, lâche et bien arqué à maturité.

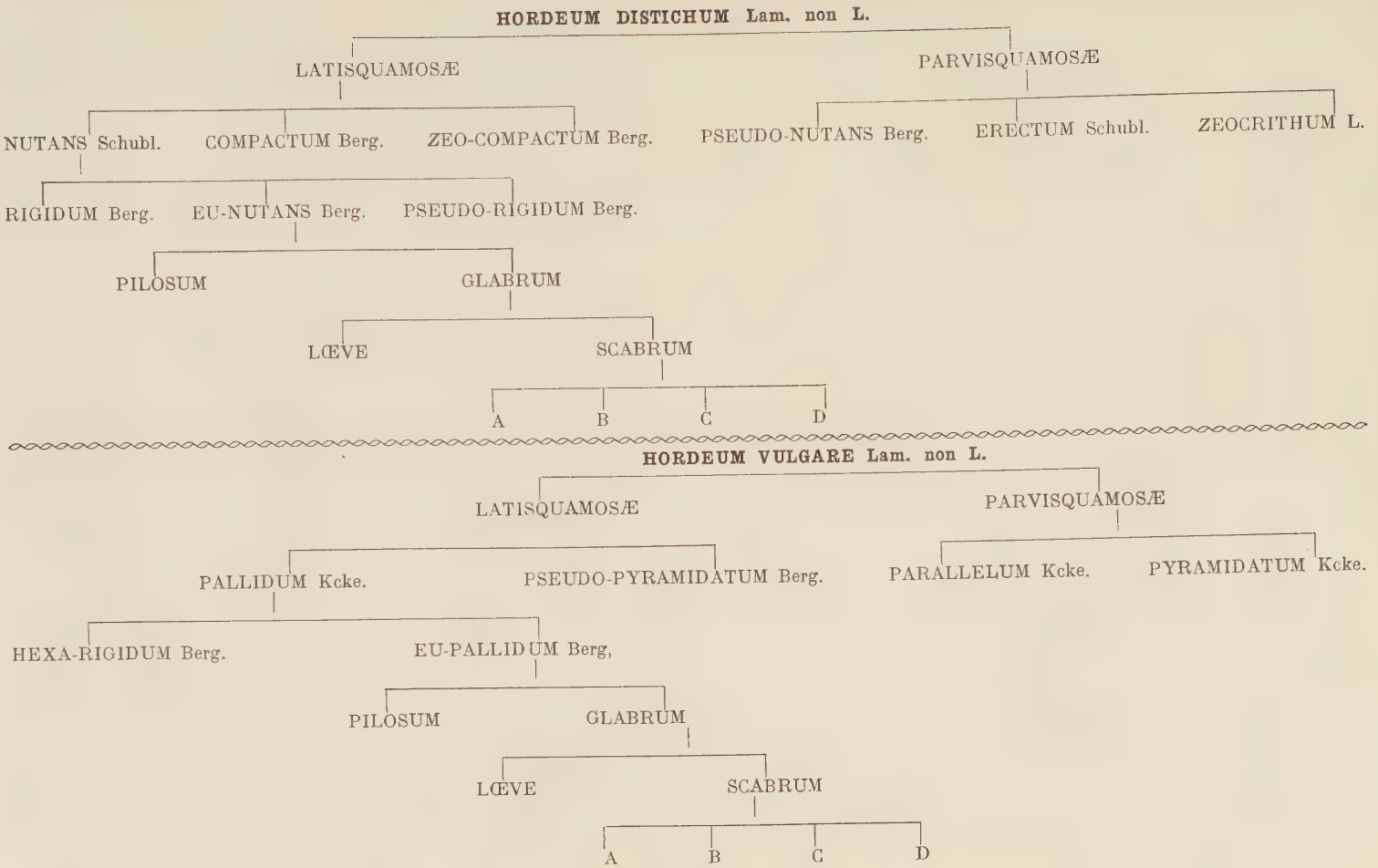
b. *Compactum* Berg. Exemple : *Spratt.*

Toutes les variétés de ce nouveau type entraient primitivement dans le groupe *erectum* Schubl. L'épi est compact ; la plante a un port dressé, ce qui lui confère une plus grande rigidité. La plante a un système foliacé plus développé que celle du type *nutans* Schubl. Les feuilles sont également plus larges. Cela se traduit pour toutes les variétés par une plus grande résistance à la verse que celles du groupe *nutans* en général. A maturité, l'épi est dressé et la paille longue.

Il existe une corrélation relative entre la lodicule (taille et forme) et le type de compacité de ce groupe. La grande majorité des variétés ont des lodicules foliacées, et en particulier ceux qui ont la forme la plus typiquement foliacée et la plus grande taille. Sur toutes les variétés de notre collection classées dans ce groupe, une seule variété présente une lodicule non franchement foliacée (*Finistère 62-1*).

La forme de la base du grain, étudiée par Atterberg, est également bien différente de celle du groupe *erectum*. Toutes les variétés de ce groupe appartiennent au type *falsum*, caractérisé par un biseau à la base du grain côté dorsal. Le groupe *nutans* Schubl. appartient également au type *falsum*.

La distinction basée sur la forme de la base dorsale du grain est peu précise. Les types *falsum* et *verum* (bourrelet avec encoche à la base du grain) sont bien caractérisés. Il n'en est pas de même des types intermédiaires. La forme *spurium* est déjà difficile à apprécier. Quant aux formes *vero-spurium* et *vero-falsum*, elles sont, à notre avis, pratiquement indis-


HORDEUM DISTICHUM Lam. non L.
LATISQUAMOSÆ
PARVISQUAMOSÆ
NUTANS Schubl.
COMPACTUM Berg.
ZEO-COMPACTUM Berg.
PSEUDO-NUTANS Berg.
ERECTUM Schubl.
ZEOCRITHUM L.
RIGIDUM Berg.
EU-NUTANS Berg.
PSEUDO-RIGIDUM Berg.
PILOSUM
GLABRUM
LŒVE
SCABRUM
A
B
C
D
HORDEUM VULGARE Lam. non L.
LATISQUAMOSÆ
PARVISQUAMOSÆ
PALLIDUM Kcke.
PSEUDO-PYRAMIDATUM Berg.
PARALLELUM Kcke.
PYRAMIDATUM Kcke.
HEXA-RIGIDUM Berg.
EU-PALLIDUM Berg,
PILOSUM
GLABRUM
LŒVE
SCABRUM
A
B
C
D

cernables. C'est à ce groupe que se rapportent les *Spratt*, que les Anglais ont utilisés pour la rigidité de leur paille comme géniteurs dans de nombreux croisements.

c. *Zeo-compactum* Berg. Exemple : *Zeocrithum* A. précoce.

Pour ce groupe, les variétés appartenaient primitivement au type *zeocrithum* L. L'épi est très compact, voir excessivement compact, avec des barbes très divergentes, ce qui lui donne la forme typique d'un éventail. A maturité, l'épi est très dressé.

La plante a un port très érigé, avec un système foliacé très développé. Les feuilles sont très larges. La plante a une grande rigidité malgré une paille longue. La base du grain appartient au type *falsum*.

L'étude de tout le matériel de notre collection nous a amené, pour le groupe *nutans* Schubl., à créer des groupes supplémentaires. Certaines variétés présentent un ensemble de caractères qui leur donnent un aspect tellement particulier qu'elles se distinguent assez facilement de toutes les autres. Nous avons pu, de ce fait, scinder le groupe *nutans* Schubl. en trois sous-groupes :

a. *rigidum* Berg. ;
b. *eu-nutans* Berg. ;
c. *pseudo-rigidum* Berg.

a. *Rigidum* Berg. Exemple : *Razza 27*.

La grande majorité de ces variétés se rencontre dans les pays méditerranéens. Les plantes sont très courtes, à paille très rigide, pratiquement inversables. Le système foliacé est des plus réduits : les feuilles sont minces. C'est vraiment le type de plantes adaptées à ces régions (Syrie, Afrique du Nord, etc.) et capables de résister à la sécheresse. D'ailleurs, elles sont toutes très précoces. L'épi est très court, lâche, avec un nombre de grains très réduit. En moyenne, 15 à 20 grains par épi, contre 25 à 30 aux variétés typiques du groupe *nutans*. Les barbes sont assez courtes, épaisses et très épineuses. Les épillets stériles sont très développés. Signalons surtout que l'épi est très dressé et très raide.

La compacité mise à part, il y a une opposition frappante avec les variétés vraiment *nutans*, qui ont toutes l'épi très arqué. Il est curieux de constater qu'il existe une corrélation assez étroite entre la forme de la lodicule et ce type *rigidum*. Toutes les variétés de ce groupe ont sensiblement la même forme de lodicule, forme typique et bien différente de celle des autres variétés (fig. 14).

b. *Eu-nutans* Berg. Exemple : *Sarah*.

Il s'agit des variétés typiquement *nutans*. Ce terme, ainsi que celui d'*erectum*, employé pour la première fois par Schubler, prête à notre avis à confusion, mais il est consacré par l'usage. Schubler, pour le définir, s'est servi uniquement de la compacité. Or nous pensons que la courbure

de l'épi (épi arqué) est aussi importante, sinon plus, que la compacité pour caractériser le type *nutans*.

Les *eu-nutans* ont l'épi très arqué, long en général, porté par une paille plutôt souple, ce qui les sépare bien des *rigidum*. C'est dans ce groupe que la forme des lodicules est la plus variée. On y rencontre les quatre groupes de lodicules décrits dans le précédent chapitre, mais la grande majorité des variétés appartiennent au groupe des lodicules de formes diverses.

Nous n'avons pu nous servir de la forme pour faire des subdivisions du groupe *eu-nutans*. Toutes les variétés qui en font partie constituent la très grande majorité des variétés cultivées dans l'Ouest de l'Europe, les Pays Scandinaves et l'Europe centrale. Elles comprennent la plupart des Orges qui sont le plus appréciées par la brasserie.

c. *Pseudo-rigidum* Berg. Exemple : *Mansholt*.

Leur aspect est intermédiaire entre les *rigidum* et les *eu-nutans*. Les épis sont demi-compacts, longs en général et dressés. A maturité, un observateur peu averti verra des épis arqués. Or, ce n'est pas l'épi, mais la paille, qui se courbe légèrement à son extrémité. La paille est assez rigide, moins que celle des *rigidum*, mais nettement plus que celle des *eu-nutans*.

Il est intéressant de mentionner qu'en général la forme des lodicules est intermédiaire entre celle des *eu-nutans* et des *rigidum*, mais rappelle plus la forme des seconds que des premiers. Les variétés de ce groupe sont presque toujours des variétés obtenues par croisement entre les Orges à six rangs et les Orges à deux rangs. Les variétés qui en proviennent, conservées par les obtenteurs, sont assez résistantes au froid.

Les formes que nous venons de décrire constituent les grands groupes de notre classification. Nous utilisons ensuite les deux types *pilosum* et *glabrum*, que nous avons décrits en détail au moment de l'utilisation de la clef dichotomique pour séparer les variétés (espèces jordaniennes).

Nous reprenons, sans les modifier, les deux groupes d'Atterberg basés sur la denticulation marginale de la barbe :

— *lævе* : barbes lisses ;
— *scabrum* : barbes épineuses,

pour terminer en utilisant les caractères de Neergaard : A, B, C, D, appelés petites espèces élémentaires par Blaringhem.

B. — Parvisquamosæ.

En utilisant les mêmes caractères que pour les *latisquamosæ*, nous avons constitué trois groupes :

a. *pseudo-nutans* Berg. ;
b. *erectum* Schubl. ;
c. *zeocrithum* L.

a. *Pseudo-nutans* Berg. Exemple : *Sirius.*

Les variétés de ce type nouveau appartenaient toutes primitivement au groupe *erectum.*

L'épi est lâche, à demi compact, long comme les épis *nutans* en général. En utilisant les anciens groupes : *nutans*, *erectum* et *zeocrithum*, il est très difficile de situer ces variétés soit dans le groupe *nutans*, soit dans le groupe *erectum.* C'est l'exemple type de la difficulté que l'on rencontre à la limite de deux groupes en utilisant la compacité.

Sirius, par exemple, n'est pas plus compact que certaines variétés *nutans*, mais la lodicule est alors un critère indiscutable, et il n'y a aucune hésitation possible. La base dorsale du grain est du type *verum.*

La plante est grande, avec un système foliacé assez développé. La paille est assez rigide, légèrement courbée à son extrémité, mais l'épi n'est pas arqué.

b. *Erectum* Schubl. Exemple : *Cou-de-cygne.*

Nous conservons intégralement l'ancien groupe de Schubler. Comme celui de *nutans*, ce terme est, à notre avis, mauvais. *Erectum*, au sens de Schubler, veut dire épi compact et dressé. Or, à maturité, rien n'est plus typique qu'un champ de *Cou-de-cygne*, par exemple.

Tous les épis sont penchés, ce qui donne à l'ensemble l'aspect d'une mer d'épis qui sont tous dirigés vers le sol. En fait, ce ne sont pas les épis qui sont arqués comme dans le groupe *nutans*, mais l'extrémité de la paille qui est courbée. Il est difficile, dans ce cas, de parler d'épi dressé ou érigé. Comme nous l'avons fait remarquer plus haut, le terme d'*erectum* prête à confusion.

L'épi est compact, large, avec des épillets stériles larges également et très développés. Le grain est en général plus gros que pour les variétés du groupe *nutans.* La plante est grande, avec un système foliacé bien développé, les feuilles sont larges, la paille est assez rigide. La base dorsale du grain est également du type *verum.*

Certaines variétés de ce groupe sont très cotées en Angleterre, où elles sont encore très cultivées. Elles le sont au contraire de moins en moins en France, car peu productives et en général très tardives.

c. *Zeocrithum* L. Exemple : *Zeocrithum tardif.*

Là encore, nous conservons le groupe créé par Linné. L'épi est très compact, très large, avec des barbes bien divergentes, ce qui lui donne une forme typique en éventail. L'épi est très dressé, avec des épillets stériles larges et très développés. La plante est grande, avec un système foliacé abondant. La paille est rigide, le grain est gros et large. La base dorsale du grain est *verum.*

Signalons, d'autre part, que les Anglais englobent sous le nom de *Fan Barley* (Orge éventail) non seulement les *zeocrithum* tels que nous venons

de les définir précédemment, mais aussi un certain nombre d'*erectum* et les variétés du groupe *compactum*.

Nous ajouterons enfin que nous avons étudié toutes les variétés à grains nus de notre collection et que nous avons trouvé des représentants, à la fois dans les types *latisquamosæ* et *parvisquamosæ*.

Pour le type *latisquamosæ*, elles appartiennent toutes au groupe *eu-nutans* ; ce sont presque exclusivement des variétés cultivées en Pologne. Ces variétés sont du groupe *H. nudum* L.

Pour le type *parvisquamosæ*, elles appartiennent uniquement au groupe *zeocrithum* L. Cette forme a d'ailleurs été décrite par Kornicke sous le nom de *gymnocrithum* Kcke.

Il est intéressant de signaler que nous avons trouvé des formes curieuses dans l'analyse génétique d'une descendance F-2 provenant d'un hybride naturel trouvé dans la variété *Nue du Japon*. Outre les formes typiques appartenant aux groupes *compactum* et *zeo-compactum*, nous avons rencontré également les mêmes groupes, mais à grain nu. Ce sont d'ailleurs les seuls représentants que nous connaissions actuellement. Pour les Orges nues, ces deux groupes s'appelleraient *nudi-compactum* et *nudi-zeo-compactum*.

2. — *Hordeum vulgare* Lam. non L.

A. — Latisquamosæ.

Nous reprenons les mêmes caractères de base que pour *H. distichum*, ce qui nous conduit à séparer les *latisquamosæ* en deux groupes :

a. *pallidum* Kcke ;
b. *pseudo-pyramidatum* Berg.

a. *Pallidum* Kcke.

Ce groupe est repris sans modification. Nous le définissons brièvement de la façon suivante : épi lâche, muni de longues barbes, bien arqué. Toutes les variétés de ce groupe comprennent les Orges dites à quatre rangs (*H. tetrastichum* Kcke), désignées communément sous le nom d'Orges carrées ou d'Escourgeons. Ce sont en général des Orges réservées à la nourriture des animaux.

b. *Pseudo-pyramidatum* Berg. Exemple : *Breustedts gerste*.

Les variétés de ce type appartenaient primitivement au groupe *pyramidatum* Kcke. L'épi est compact à très compact avec des barbes assez longues, divergentes, ce qui donne à l'épi un aspect assez pyramidal. L'épi est dressé. La base dorsale du grain est du type *falsum*, mais d'un type *falsum* un peu spécial, en ce sens que le biseau de la base du grain est plus court que celui des Orges du groupe *nutans*. La plante a un port dressé, un système foliacé abondant. La paille est rigide.

Ce groupe correspond en somme à celui des *zeo-compactum* chez les *distichum*.

Malgré l'important matériel dont nous disposons, nous n'avons pas trouvé de variétés vraiment typiques intermédiaires entre *pallidum* et *pseudo-pyramidatum*, correspondant au groupe *compactum* des *distichum*. Il n'est d'ailleurs pas impossible, notre matériel augmentant sans cesse, que nous ne trouvions pas des variétés dans ce groupe que nous appellerons *pseudo-parallelum*.

Tout comme pour le groupe *H. distichum nutans*, nous avons été amené à diviser le type *pallidum* Ecke, mais seulement en deux groupes :

1° *hexa-rigidum* Berg. ;
2° *eu-pallidum* Berg.

1° *Hexa-rigidum* Berg. Exemple : *Baladi 16*.

Ce groupe est le correspondant exact de *rigidum* du groupe *H. distichum*. L'épi est très court, lâche, avec un nombre de grains réduit par rapport à l'épi *pallidum* typique. Il faut compter au moins un tiers de grains en moins. L'épi est très dressé, avec des barbes assez courtes et très épineuses en général. La base dorsale du grain est nettement *falsum*, comme celle des *nutans*, mais le biseau est court. La plante est courte, parfois très courte, avec un port dressé. Le système foliacé est peu développé. La paille est très rigide, pratiquement inversable.

Contrairement à ce que nous avons observé dans les *distichum* du groupe *rigidum*, il ne semble pas y avoir de corrélation entre la forme de la lodicule et le type *hexa-rigidum*. On ne rencontre pas de forme vraiment caractéristique comme chez les *rigidum*.

L'aire de répartition géographique de ces variétés est la même que pour celles du type *rigidum*, c'est-à-dire les régions méditerranéennes. De ce fait, la grande majorité de ces variétés est très précoce. Tous les caractères végétatifs de ces variétés font que le végétal est bien organisé pour résister à la sécheresse. Ce sont, au sens de certains auteurs, des types écologiques.

2° *Eu-pallidum* Berg. Exemple : *Oderbrücker*.

Ce sont toutes les variétés typiquement *pallidum*. L'épi est lâche, long en général, parfois très long, et à grandes barbes. Il est très arqué comme les Orges du groupe *eu-nutans*. La base dorsale du grain appartient au type *falsum*. La plante est grande en général, la paille est peu rigide.

La grande majorité des variétés de ce groupe, cultivées dans l'Ouest de l'Europe, l'Europe centrale, les Pays Scandinaves, sont des Orges d'hiver avec une résistance variable au froid. Elles sont en général tardives. Les autres variétés sont des Orges de printemps cultivées surtout aux États-Unis, au Canada et dans la partie la plus septentrionale des Pays Scandinaves.

A côté de ces deux groupes, *hexa-rigidum* et *eu-pallidum*, nous n'avons pas trouvé de variétés correspondant au groupe *pseudo-rigidum* des *distichum*.

Nous reprenons ensuite les mêmes divisions que pour *distichum*, c'est-à-dire *pilosum* et *glabrum*, séparées à leur tour en : *lœve* et *scabrum*, pour aboutir aux caractères de Neergaard : A, B, C, D.

Il est intéressant de signaler que les variétés du type A et C constituent une véritable rareté. Sur les cinq cents variétés de notre collection, nous n'en avons aucun représentant. Nous savons cependant qu'une variété appartenant au groupe *eu-pallidum* et vraiment du type A a été rapportée d'Asie centrale par la Mission Citroën.

B. — Parvisquamosæ.

En pratique, la grande majorité des variétés de ce groupe se rapportent aux Orges dites hexagonales (*H. hexastichum* L.). Nous avons conservé la division de ce grand groupe en deux :

a. *parallelum* Kcke ;
b. *pyramidatum* Kcke.

a. *Parallelum* Kcke. Exemple : *Orzo liengo.*

L'épi est compact à très compact, long, à barbes parallèles ; l'épi est dressé bien que la paille, longue également, soit légèrement courbée à son extrémité. La base dorsale du grain appartient au type *verum*, bien que le bourrelet qui limite le sillon transversal ne soit pas aussi développé que pour celui des Orges du type *erectum*. La plante a un port érigé, avec un système foliacé développé. La paille est assez rigide.

b. *Pyramidatum* Kcke. Exemple : *Emilio Maraini.*

L'épi est très compact, court, avec des barbes assez longues, très divergentes, ce qui lui donne une forme très pyramidale. Les barbes s'écartent bien en éventail comme pour le type *zeocrithum* L. L'épi est très dressé ; la base dorsale du grain est du type *verum*. La plante a un port très érigé, avec un système foliacé très abondant. La paille est très rigide.

Pour les *distichum*, nous avions divisé le type *parvisquamosæ* en trois au lieu de deux. Il nous manque ici un groupe qui correspond au *pseudo-nutans*, car nous n'avons aucune variété de ce type. Il est vraisemblable qu'on obtiendrait assez facilement de telles variétés en faisant des croisements entre *pallidum* et *parallelum*. Tout comme dans le groupe *parvisquamosæ* des *distichum*, on retrouve également des variétés appartenant aux types *pilosum* et *glabrum*.

Signalons enfin que nous avons également des variétés à grains nus comme chez les *distichum* L. Elles appartiennent presque toutes au groupe *pallidum* Kcke et ont été classées par Linné sous le nom de *cæleste*.

Nous n'avons observé qu'une seule variété du type *subnudipyramidatum* décrit par Orlov. C'est une variété japonaise : elle possède de grandes lodicules et fleurit. Il faudrait donc la rattacher au groupe *pseudo-pyrami-*

datum. Par contre, nous n'avons pas pu nous procurer de types à grains nus dans le groupe *parvisquamosæ*.

Dans le même hybride naturel dont nous avons parlé précédemment (p. 241), nous avons trouvé des formes typiques du groupe *pseudo-pyramidatum*. Mais le plus intéressant est d'avoir rencontré des formes compactes correspondant au groupe *compactum* des *distichum*. Ce groupe, qui faisait défaut, s'appellerait *pseudo-parallelum*. Nous avons également trouvé pour ces deux groupes des Orges à grains nus, dont le seul représentant était la variété *Nue du Japon*.

En dehors des espèces de la section *cerealia* Ands. qui font l'objet de cette étude, nous avons pu observer les lodicules de divers Orges sauvages :

— *H. bulbosum* ;
— *H. maritimum* ;
— *H. secalinum* ;
— *H. murinum*.

H. maritimum, *H. secalinum* et *H. murinum* ont des lodicules très étroites, très allongées en pointe, plus encore que le type foliacé, avec une fausse nervure réduite, assez visible surtout vers le point d'insertion. Leur taille est très grande par rapport à celle de la fleur.

H. secalinum et *H. murinum* ont une lodicule très longue, beaucoup plus que *H. maritimum*; la pilosité est réduite à quelques poils très courts, à peine visibles chez *H. secalinum*, tandis qu'elle est plus abondante, avec des poils plus longs nettement visibles, chez *H. murinum*. D'ailleurs, dans les deux cas, la pilosité est localisée à l'angle X. *H. maritimum* est dépourvu de toute pilosité.

H. bulbosum, au contraire, a des lodicules peu allongées, de surface assez petite, très pileuses, avec une fausse nervure très visible. L'ensemble des caractères des lodicules de *H. bulbosum* se rapproche beaucoup plus de ceux de *H. distichum* et *H. vulgare* que *H. maritimum*, *H. secalinum* et *H. murinum*.

Tchermack, en étudiant les différents degrés de la fertilité des épillets, a émis l'hypothèse que, pour arriver aux Orges cultivées, les étapes successives du développement étaient le passage par : *H. murinum*, puis *H. bulbosum* et enfin *H. spontaneum*. L'observation des lodicules semble confirmer cette hypothèse.

II. — COMPORTEMENT GÉNÉTIQUE DES CARACTÈRES *LATISQUAMOSÆ* ET *PARVISQUAMOSÆ*

Un des résultats les plus intéressants de cette étude est l'opposition caractéristique des types *latisquamosæ* et *parvisquamosæ*. Ils se comportent comme deux caractères qui tendent continuellement à s'exclure.

Malgré l'importance du matériel étudié, nous n'avons jamais rencontré un seul type intermédiaire, et nous ne pensons pas que de tels types

existent. On pourra nous objecter que les cinq cents variétés étudiées sont peu de chose à côté des quelques milliers de variétés existantes. C'est un fait, mais cela n'en constitue pas moins une très forte présomption en faveur de notre hypothèse.

D'ailleurs, l'étude de croisements renforce également notre affirmation. Nous l'avons entreprise pour étudier justement le comportement des deux types de lodicules au cours de la descendance. Nous avons fait le croisement des deux variétés suivantes : *Plumage-Archer* × *Bethge XIII*.

— *Plumage-Archer : parvisquamosæ* et *erectum ;*
— *Bethge XIII : latisquamosæ* et *nutans*.

Autrement dit, nous avons deux variétés bien opposées dans la classification quant au type de lodicule et à la compacité.

Précisons tout d'abord que le caractère petite lodicule est récessif en F-1. L'analyse génétique de la descendance de cet hybride en F-2, en utilisant seulement le caractère « compacité », s'est avérée particulièrement délicate. Les types de compacité intermédiaire sont très difficiles à classer.

Avec les lodicules, au contraire, le classement s'est fait très rapidement sans aucune hésitation. Sur les 405 plantes que comportait la F-2, nous avons obtenu 105 plantes du type *parvisquamosæ* et 300 du type *latisquamosæ*. On ne saurait souhaiter un résultat pratique meilleur. La lodicule s'est comportée comme un très bon caractère mendélien, et nous n'avons pas trouvé un seul type intermédiaire.

Il en est de même du croisement *Zénith* × *Probstdorf*.

— *Zenith : parvisquamosæ* et *erectum ;*
— *Probstdorf : latisquamosæ* et *nutans* du type *pseudo-rigidum*.

Le comportement génétique de cet hybride est absolument le même. Les plantes à épis compacts sont toutes du type *parvisquamosæ*, celles à épis lâches du type *latisquamosæ*. Là encore, il n'y a pas de types intermédiaires.

Bien d'autres variétés, en particulier des variétés anglaises cultivées : *Plumage-Archer* et *Archer-Goldthorpe*, proviennent de croisements semblables. Elles présentent toutes deux des petites lodicules.

Goldthorpe-Spratt est un croisement entre deux types compacts. Le premier, *Goldthorpe*, est *parvisquamosæ* donc *erectum*. Le second, *Spratt*, est *latisquamosæ*, donc *compactum*. La lignée hybride possède de petites lodicules.

Spratt-Archer est un croisement entre deux formes à grandes lodicules. *Spratt* appartient au type *compactum*, *Archer* au type *nutans*. Cette variété à épi lâche (*eu-nutans*), dont les deux parents sont du type *latisquamosæ*, mais l'un à lodicule foliacée et l'autre à lodicule non foliacée, possède de grandes lodicules, et le caractère foliacé porté par un type très compact s'est transmis à un type lâche.

Dans aucune de ces variétés on n'a de types intermédiaires. Chacune est ou *latisquamosæ*, ou *parvisquamosæ*. Les deux derniers hybrides sont

plus intéressants en raison de la présence du type *compactum* dans le croisement, du point de vue compacité et forme de la lodicule.

Signalons en terminant que, dans la F-2 de notre hybride *Plumage-Archer* × *Bethge XIII*, le caractère petite lodicule n'a jamais coexisté avec un épi lâche. Cependant il n'en est peut-être pas toujours ainsi, car il existe une Orge hybride anglaise « 1917 », à épi demi-lâche, à petites lodicules, qui a comme géniteurs une Orge *erectum* (*The Malster*) et une Orge *nutans* (*Archer*).

Nous comptons d'ailleurs réaliser certains hybrides fort intéressants à ce point de vue, surtout avec le type *compactum*.

Par ailleurs, le groupe *compactum*, avec ses lodicules foliacées bien caractéristiques, semble correspondre à un groupe écologique typique. Toutes les variétés qui le composent sont réparties dans le Finistère, les îles avoisinant la Bretagne (île Bréhat par exemple) et l'Angleterre, c'est-à-dire une partie bien définie de l'Ouest de l'Europe. Nous n'avons jamais rencontré ces variétés dans les autres régions européennes.

III. — CONSIDÉRATOINS PHYLOGÉNIQUES

Nous avons constaté que les deux groupes *latisquamosæ* et *parvisquamosæ* constituent deux types bien définis, sans formes intermédiaires. Ceci pose le problème de l'origine de l'Orge.

Y a-t-il primitivement deux séries phylétiques évoluant séparément, mais d'une façon parallèle ?

1° Les Orges à grandes lodicules comprenant dans les Orges à six rangs, les *pallidum* et les *pseudo-pyramidatum*, et, dans les Orges à deux rangs, les *nutans*, les *compactum* et les *zeo-compactum*.

2° Les Orges à petites lodicules comprenant, dans les Orges à six rangs, les *parallelum* et les *pyramidatum*, et, dans les Orges à deux rangs, les *pseudo-nutans*, les *erectum* et les *zeocrithum*.

Ces deux séries sont-elles absolument indépendantes, ou le type *parvisquamosæ* provient-il d'une mutation d'un type primitif à grandes lodicules ? Cette dernière hypothèse nous paraît la plus vraisemblable.

Le mode de floraison des *latisquamosæ* nous semble se rapprocher plus du type primitif que la cléistogamie des *parvisquamosæ* qui aurait été acquise secondairement. La grande majorité des auteurs s'accordait pour admettre que la forme primitive était voisine de l'espèce sauvage *H. spontaneum*. Nous en avons en collection quatre types bien différents. Tous les quatre ont des lodicules du type *latisquamosæ* de grande surface, un peu moins grandes cependant que les lodicules foliacées et surtout très pileuses, comme les épillets stériles et les articles du rachis.

Mais il existe depuis peu un fait nouveau qui remet le problème en question. C'est la découverte récente d'une forme à six rangs, à rachis désarticulé, absolument comparable à *H. spontaneum*. Cette forme a été trouvée au Thibet, à haute altitude (environ 3 500 mètres), à la suite d'une

mission exécutée par Smith dans cette région. Cette forme a été décrite par E. Åberg sous le nom de *H. agriocrithum* var. *eu-agriocrithum*.

Le point important est que cette forme *agriocrithum* a également des lodicules du type *latisquamosæ*. Le fait de constater que les deux formes sauvages, *H. spontaneum* et *H. agriocrithum* Åberg, ont toutes deux des lodicules du type *latisquamosæ* renforce notre hypothèse du début, c'est-à-dire qu'il est plus logique d'admettre que le type *latisquamosæ* est la forme primitive. Des cas exceptionnels de fécondation croisée expliqueraient la diversité des formes qui ont été rencontrées.

L'existence de deux groupes primitivement indépendants, basée sur la forme et la dimension des lodicules, nous semble encore plus défendable que l'autonomie originelle de deux groupes basée sur la fertilité des épillets. En effet, on peut obtenir par croisement toute une série de formes intermédiaires entre les Orges à six rangs et les Orges à deux rangs, alors que jusqu'à présent nous ne connaissons aucune forme intermédiaire entre les *latisquamosæ* et les *parvisquamosæ*.

Dans notre classification, nous avons maintenu à la base les deux grands groupes, *H. distichum* et *H. vulgare*, sans préjuger de leur origine phylétique. On serait tenté d'y substituer les deux groupes *latisquamosæ* et *parvisquamosæ* et de ne faire intervenir qu'ensuite la fertilité des épillets.

Bien que persuadé de la valeur taxonomique des lodicules, il nous a semblé prématuré de faire un changement aussi radical. Nous estimons qu'il faudrait étendre leur étude à un matériel beaucoup plus important, à la fois du point de vue provenance et appartenant à des espèces différentes. En outre, il serait intéressant de faire un grand nombre de croisements entre des formes très différentes du point de vue lodicule.

CONCLUSIONS

Les lodicules nous ont permis d'approfondir notablement nos connaissances sur la valeur des « petits caractères » chez l'Orge. Il est curieux de constater combien un seul organe de la plante, et aussi minuscule, nous a permis de mettre en évidence plusieurs caractères héréditaires importants.

Si on peut arriver rapidement à distinguer les deux groupes *latisquamosæ* et *parvisquamosæ* par l'observation des organes en place, il est indispensable de faire des préparations colorées pour en étudier la forme, la pilosité, etc...

Si nous sommes arrivé à présenter une clef dichotomique pour un grand nombre de variétés, nous insistons sur le fait qu'une telle clef est forcément incomplète, puisque nous ne connaissons pas toutes les variétés cultivées. Même parmi celles que nous avons étudiées, il s'en trouve quelques-unes génétiquement très proches, que nous n'avons pu séparer à l'aide des lodicules et qu'on distingue cependant par les caractères végétatifs.

Néanmoins, en règle générale, les variétés qui sont très différentes du

point de vue végétatif le sont également du point de vue des lodicules. Par contre, l'observation de la synonymie de certaines variétés décelées au moyen des caractères végétatifs nous a été confirmée d'une façon assez nette par les lodicules. Nous pensons également que la forme des lodicules, étant une caractéristique variétale, permet de pousser beaucoup plus loin que par le passé le contrôle de l'identité et de la pureté des Orges, uniquement par l'examen du grain.

L'application pratique de cette méthode demande des moyens et un important personnel, surtout si un organisme de production et de contrôle de semences veut l'appliquer pour identifier les variétés et contrôler leur pureté botanique uniquement sur le grain. Il faut avoir fait beaucoup de préparations, beaucoup d'observations, et la personne qui donne le diagnostic définitif ne peut être qu'un spécialiste.

Du point de vue classification botanique, la création des deux groupes *latisquamosæ* et *parvisquamosæ* présente une valeur taxonomique beaucoup plus grande que le caractère de compacité, utile cependant mais trop imprécis. Ce sont les lodicules également qui nous ont permis de modifier la classification et d'isoler les groupes *compactum* et *zeo-compactum*, autrefois inclus dans les *erectum* et les *zeocrithum*. Il en est de même du groupe *pseudo-pyramidatum* qui entrait dans les *pyramidatum*. L'identité apparente d'aspect donnée par la compacité est due à un phénomène de convergence et non à une proche parenté.

Nos observations confirment celles qui ont été faites par différents auteurs sur certaines Graminées au sujet du rôle des lodicules dans la floraison. Assez récemment, des auteurs belges ont constaté que la floraison chez le Riz était bien due à l'action des lodicules. Nous pensons que leur étude peut être généralisée à bien d'autres Céréales et à toutes les Graminées en général. Il nous semble difficile d'admettre que cet organe ne puisse apporter, du point de vue botanique et génétique, des observations aussi intéressantes que pour l'Orge.

Nous savons, par exemple, que les recherches effectuées sur le Blé, à la suite des constatations qui ont été faites sur l'Orge, n'ont pas encore donné les résultats qu'on pouvait espérer. Par contre, les observations qui ont été faites récemment sur l'Avoine sont fort intéressantes. Il est prouvé que les lodicules présentent d'une façon nette des différences de taille et de forme.

Il est certain que les recherches à entreprendre sur les Graminées fourragères en particulier, recherches qui sont actuellement de plus en plus à l'ordre du jour à tous points de vue, seront sans doute un peu moins aisées, car les organes floraux sont beaucoup plus petits.

En ce qui concerne l'Orge, il est important de préciser le rôle des lodicules dans le domaine industriel. C'est la possibilité d'identifier et de contrôler la pureté des malts. Il est rare, à notre avis, de pouvoir authentifier un produit transformé.

Grâce à la protection assurée par les deux glumelles, les lodicules sont enfermées hermétiquement et ainsi à l'abri des contacts extérieurs. Au

cours du maltage, le grain subit de nombreuses transformations depuis le trempage, pour que le grain atteigne 45 à 50 p. 100 d'eau, jusqu'au touraillage en passant par la germination, etc... Il est certain qu'après toutes ces opérations tous les grains ne sont pas intacts, mais c'est tout de même la majorité, et il est toujours facile de faire des préparations colorées. Or aucune des différentes opérations industrielles n'altère la forme et la pilosité.

Il est cependant assez délicat de reconnaître l'espèce élémentaire du grain des types B ou D, car les épines des nervures latérales dorsales sont plus ou moins tronquées. On y arrive cependant avec l'habitude par l'observation au binoculaire.

On voit l'intérêt d'un tel contrôle sur l'industrie de la malterie. On conçoit mieux encore cette importance si l'on songe au rôle que doit jouer l'exportation française. Si l'objectif principal de notre pays doit être l'obtention de produits de qualité, le malt représente un produit industriel où la normalisation peut être poussée très loin. Outre la précision des normes de qualité fournies par l'analyse chimique, on pourra toujours arriver à authentifier un malt provenant d'une Orge pedigree et déceler éventuellement un mélange de variétés étrangères.

Comme c'est une opération longue et délicate, nous ne pensons pas qu'elle puisse devenir une méthode courante de contrôle, mais qu'elle constitue un excellent moyen d'expertise dans les cas litigieux.

La constitution d'une collection de préparations étalons est indispensable pour avoir la possibilité d'effectuer de telles expertises.

RESUME DES TABLEAUX D'IDENTIFICATION

Pages

- grains symétriques (Hordeum distichum Lam. non L.)
  - grandes lodicules (latisquamosae)
    - sillon du grain velu (pilosum)
      - grain de type A
        - Lodicule lobée 251
        - Lodicule non lobée 251
      - grain de type AB ou B
        - Lodicule ronde ou arrondie 251
        - Lodicule ni ronde, ni arrondie 251
      - grain de type C ou D
        - Lodicule foliacée 251
        - Lodicule non foliacée 251
    - sillon du grain glabre (glabrum)
      - grain de type A ou AB
        - Lodicule ronde ou arrondie 252
        - Lodicule lobée 252
        - Lodicule foliacée 253
        - Lodicule ni ronde, ni lobée, ni foliacée 253
      - grain de type B
        - Lodicule ronde ou arrondie 256
        - Lodicule lobée 256
        - Lodicule ni ronde, ni lobée 257
      - grain de type C
        - Lodicule foliacée 258
        - Lodicule non foliacée 258
      - grain de type D
        - Lodicule foliacée 258
        - Lodicule non foliacée 258
  - petites lodicules (parvisquamosae)
    - sillon du grain velu (pilosum)
      - grain de type AB 259
      - grain de type B 259
      - grain de type CD ou D 259
    - sillon du grain glabre (glabrum)
      - grain de type A ou AB
        - Lodicule ronde ou plus ou moins arrondie 259
        - Lodicule ni ronde, ni arrondie, ni ovale 259
      - grain de type B 260
      - grain de type C ou D 260
- majorité des grains dissymétriques (Hordeum vulgare Lam. non L.)
  - grandes lodicules (latisquamosae)
    - sillon du grain velu (pilosum)
      - grain de type B
        - Lodicule lobée 260
        - Lodicule foliacée 260
        - Lodicule ni lobée, ni foliacée 260
      - grain de type D
        - Lodicule lobée 260
        - Lodicule foliacée 260
        - Lodicule ni lobée, ni foliacée 260
    - sillon du grain glabre (glabrum)
      - grain de type B
        - Lodicule arrondie 261
        - Lodicule lobée 261
        - Lodicule foliacée 261
        - Lodicule ni arrondie ni lobée ni foliacée 261
      - grain de type D
        - Lodicule lobée 262
        - Lodicule foliacée 262
        - Lodicule ni lobée ni foliacée 262
  - petites lodicules (parvisquamosae)
    - sillon du grain velu (pilosum)
      - grain de type B 263
      - grain de type C ou D 263
      - grain de type D 263
    - sillon du grain glabre (glabrum)
      - grain de type B 263
      - grain de type D 263

H. DISTICHUM LAM. NON L. LATISQUAMOSAE

pilosum - Type A.

- Lodicule lobée (peu à bien lobée)
  - Lodicule large et arrondie en X ..... TURQUOISE
  - Lodicule étroite, effilée et anguleuse en X ..... C N 5-4-10
- Lodicule non lobée
  - pilosité du sillon dépassant la moitié de la longueur du grain
    - côté 1 presque droit
      - Lodicule allongée voisine du type foliacé ..... LE PUY N° 7
    - côté 1 nettement convexe
      - Lodicule arrondie en Y ..... HOHENLOHER / ZIDLOCKOVICKY / SURANSKY 129-1 / BETHGE II (1)
      - Lodicule assez anguleuse en Y ..... HANNCHEN / HANNCHEN (V) / POSTOLOPRTSKY / BOHEMIA (1)
  - pilosité du sillon ne dépassant pas la moitié de la longueur du grain
    - côté 1 presque droit
      - Côté 2 plus petit que 3-lodicule large en X ..... GATINAIS 3
      - Côtés 2 et 3 sensiblement égaux - Lodicule étroite et très effilée en X ..... ORGE DU RONZET
    - côté 1 nettement convexe
      - Côté 3 presque droit ou légèrement convexe ..... DANUBIA
      - Côté 3 assez à nettement convexe
        - Côté 2 plus grand que 3 ..... HANNCHEN A BARBES LISSES
        - Côté 2 plus petit que 3
          - Pilosité en 1 s'insérant très près du point d'insertion - côté 2 concave ..... SARAH
          - Pilosité en 1 ne prenant qu'au tiers du côté 1 - côté 2 très concave ..... EVA 1

pilosum - Type AB ou B

- Lodicule ronde ou arrondie
  - Côtés 2 et 3 sensiblement égaux et presque droits ..... B. 69
- Lodicule ni ronde ni arrondie
  - pilosité du sillon dépassant la moitié de la longueur du grain
    - côté 2 plus petit que 3
      - côté 1 nettement convexe
        - Côté 1 légèrement convexe ..... KRAFTS RIEDGERSTE
        - Lodicule non ou très légèrement concave en 2
          - Lodicule large en particulier sous le point d'insertion ..... JARHONOWICE VIII
          - Lodicule étroite en particulier sous le point d'insertion ..... LICHTI
        - Lodicule bien concave en 2 ..... O. 273
    - côté 2 égal ou plus grand que 3
      - Lodicule nettement anguleuse en Y
        - Epines de la nervure latérale dorsale du grain fines - lodicule peu velue en 1 ..... ONDINE
        - Epines de la nervure latérale dorsale du grain fortes - lodicule très velue en 1 ..... STADLERS
      - Lodicule arrondie en Y ..... LE PUY N° 3
  - pilosité du sillon ne dépassant pas la moitié de la longueur du grain ..... COLCHICUM 10/30

H. DISTICHUM LAM. NON L. LATISQUAMOSAE

pilosum - type C ou D

- Lodicule foliacée
  - grain C D ..... FINISTERE 62/4
- Lodicule non foliacée
  - grain C Lodicule de très petite surface ..... KORN 926
  - grain CD à D
    - côté 1 légèrement plus grand que 3 - pilosité faible ..... SECOBRAH 235
    - côté 1 beaucoup plus grand que 3 - pilosité forte ..... SECOBRAH 236

(1) le seul examen des lodicules ne permet pas de séparer sûrement ces variétés.

B. DISTICHUM IAM. NON L. LATISQUAMOSAE

glabrum - Type A ou AB

- lodicule ronde ou arrondie
  - lodicule presque circulaire (angles à peine distincts)
    - Pilosité forte ..... VICTORIA W
  - lodicule avec côtés et angles assez distincts
    - côté 2 sensiblement égal ou plus grand que 3
      - lodicule très renflée en poche en Y
        - pilosité faible ..... PRINCESS CORN OF SVALOF
      - lodicule non renflée en poche en Y
        - pilosité courte
          - angle Y presque droit ..... KNEIFEL
          - angle Y assez à bien obtus
            - côté 2 presque rectiligne ..... PRINCESSE DE SVALOF
            - côté 2 légèrement mais nettement concave ..... HOHENHAUER 2-7
        - pilosité moyenne à longue
          - côté 3 presque rectiligne
            - lodicule très large sous le point d'insertion ..... MADELEINE
          - côté 3 assez à nettement convexe
            - lodicule assez anguleuse en Y ..... GORLITZ III
            - lodicule bien arrondie en Y ..... LE PUY N° 9
    - côté 2 plus petit que 3
      - lodicule presque droite en 3
        - Pilosité courte ..... I2I DE BRASSERIE
      - lodicule assez à nettement convexe en 3
        - lodicule assez effilée en X
          - Pilosité longue et très dense ... WIENER 1163
          - Pilosité de longueur et de densité moyennes ..... GORLITZ IV
        - lodicule peu effilée ou assez arrondie en X
          - lodicule bien arrondie en Y ..... C N 7-4-20
          - lodicule assez anguleuse en Y ... BREUNS NEUZUCHT 1
- lodicule lobée (peu à bien lobée)
  - lodicule allongée avec tendance au type foliacé
    - lodicule bien lobée
      - lodicule large sous le point d'insertion - côté 1 presque droit ..... LE PUY N°.8
      - lodicule étroite sous le point d'insertion - côté 1 assez convexe ..... VELLAVIA
    - lodicule peu lobée
      - lodicule étroite et effilée en X
        - côté 1 presque droit - pilosité moyenne et dense ..... BARONNE
        - côté 1 assez convexe - pilosité longue et peu dense ..... C L 1
      - lodicule assez large et peu effilée en X
        - lodicule de très grande surface et très large ..... PRAECOCIUS
        - lodicule de surface moyenne et peu large ..... LE PUY N° 5
  - lodicule peu allongée à courte sans tendance au type foliacé
    - côté 2 plus petit que 3
      - côté 3 presque rectiligne
        - lodicule large et peu effilée en X .... S.I79 COLMAR
      - côté 3 légèrement convexe
        - lodicule assez effilée en X - pilosité longue et dense ..... DOTNUVOS 305
        - lodicule non effilée en X - pilosité moyenne et peu dense ..... SAS (V)
      - côté 3 assez à bien convexe
        - côté 1 presque droit
          - Zône située sous le point d'insertion nettement plus étroite que le côté 2 - grain A pur ... LE PUY N° 4
          - Zône située sous le point d'insertion presque aussi large que le côté 2 - grain AB ..... COSTERFEYS FRANKENTHALER
        - côté 1 assez à nettement convexe
          - Zône située sous le point d'insertion nettement plus étroite que le côté 2
            - lodicule assez large et peu effilée en X .. HALIKON 1
            - lodicule étroite et effilée en X ..... FINISTERE 62-1

H. DISTICHUM LAM. NON L. LATISQUAMOSAE

glabrum - Type A ou AB

- lodicule lobée (peu à bien lobée)
  - lodicule peu allongée à courte sans tendance au type foliacé
    - côté 2 plus petit que 3
      - côté 3 assez à bien convexe
        - côté 1 assez à nettement convexe
          - Zône située sous le point d'insertion assez large et peu étroite par rapport au côté 2
            - Lodicule large et de grande surface ... BAILLARGE A.7.2
            - lodicule assez étroite et de surface moyenne ... DOBROVICKY STAROCESKI
    - côté 2 sensiblement égal ou légèrement plus petit que 3
      - côté 3 droit ou très légèrement convexe
        - Lodicule arrondie en X - pilosité courte ... TURQUOISE
        - Lodicule assez effilée en X - pilosité longue ... BAILLARGE 6
      - côté 3 assez à bien convexe
        - Côté 3 assez convexe - lodicule assez large sous le point d'insertion ... C L.21
        - Côté 3 bien convexe - lodicule étroite sous le point d'insertion ... MONACHIA
- lodicule foliacée
  - côté 2 sensiblement égal ou plus grand que 3
    - angle Y très obtus mais bien marqué
      - côté 2 plus grand que 3
        - Côté 3 peu convexe ... ARCHER 217
        - Côté 3 très convexe ... ALLIER 63
      - côté 2 sensiblement égal à 3
        - Lodicule large et de grande surface ... ROUMANIE
        - Lodicule étroite et de surface moyenne
          - Côté 2 légèrement concave ... LE PUY N° 1
          - Côté 2 bien concave ... MIREILLE
    - angle Y à peu près inexistant
      - lodicule peu effilée en X et peu étroit
        - Lodicule légèrement effilée en X ... HADO
        - Lodicule large et nettement arrondie en X ... ZEOCRITHUM PRECOCE
      - lodicule très effilée en X et très étroite
        - Les côtés 2 et 3 forment une courbe presque parfaite et continue ... FINISTERE 62-2
        - les côtés 2 et 3 ne forment pas une courbe parfaite et continue
          - Lodicule très longue
            - SPRATT-ARCHER
            - GOLDEN-ARCHER
            - GARTON'S (1)
          - Lodicule de longueur moyenne ....
            - JASSENER
            - LANDGERSTE
  - côté 2 plus petit que 3
    - côté 1 presque rectiligne
      - lodicule peu à moyennement allongée, assez large à large ... TRESOR DU VELAY
      - lodicule très allongée et étroite - pilosité dense à très dense ... P H M 3-4
    - côté 1 assez à bien convexe
      - lodicule large à très large
        - Pilosité très longue ... PRAECOCIUS
        - Pilosité courte à moyenne ... BERRICHONNE
      - lodicule étroite
        - Lodicule très allongée - angle Y presque inexistant ... SPRATT 174
        - Lodicule moyennement allongée - angle Y peu mais assez marqué ... WEBBS NEW CROSS
- lodicule ni ronde ni lobée ni foliacée
  - côté 2 plus grand que 3
    - grain A pur
      - lodicule bien effilée en X ... ORGE COMMUNE A 2 RANGS
    - grain nettement AB
      - lodicule bien effilée en X ... PROBSTDORF / PROBSTDORF B 15 (1)
      - lodicule peu effilée et assez arrondie en X ... CARSTENS 1
  - côté 2 égal ou sensiblement égal à 3
    - côté 3 droit ou légèrement convexe
      - lodicule très effilée en X - angle Y très obtus - côté 2 nettement concave ... VEGA
      - lodicule peu ou non effilée en X - angle Y pas très obtus
        - Lodicule de grande surface et très large, côté 2 concave ... S.142 COLMAR
        - Lodicule de surface moyenne à petite et peu large
          - Lodicule nettement anguleux en Y ... IBARIA
          - Lodicule bien arrondie en Y ...
            - MARQUISE
            - 0.144 (1)

(1) le seul examen des lodicules ne permet pas de séparer sûrement ces variétés.

* La variété TURQUOISE a été introduite par erreur dans ce tableau.

H. DISTICHUM LAM. NON L. LATISQUAMOSAE

glabrum - Type A ou AB

- lodicule ni ronde ni lobée ni foliacée
  - côté 2 égal ou sensiblement égal à 3
    - côté 3 bien convexe
      - lodicule très arrondie en Y
        - Lodicule très convexe en 1
          - Lodicule très large - pilosité peu dense ... C.80
          - Lodicule peu large - pilosité dense ..... FRANKS PFALZER LANDGERSTE
        - Lodicule peu convexe ou presque droite en 1
          - Lodicule presque droite en 1 ..... LE PUY N° 11
          - Lodicule peu mais nettement convexe en 1 .. SARAH (V)
      - lodicule peu arrondie ou nettement anguleuse en Y
        - grain A
          - Lodicule non effilée nettement large et arrondie en X
            - lodicule bien convexe en 1 ..... MEDICUM
          - lodicule effilée en X
            - lodicule très convexe en 3
              - lodicule légèrement mais nettement convexe en 1 ..... DOTNUVOS 760
              - lodicule très convexe en 1 ..... NOLC DREGER
            - lodicule convexe en 3
              - lodicule peu mais nettement arrondie en Y
                - lodicule assez convexe en 1 - côté 1 long ... RHATIA I
                - lodicule légèrement convexe en 1 - côté 1 assez court à moyen ... COMTESSE
              - lodicule anguleuse en Y
                - côté 2 légèrement concave ..... SCHWEIGERS MOOS-BURGER GEORGINE
        - grain AB net
          - côté 1 très légèrement convexe - côté 2 légèrement concave ..... KENIA 2
          - côté 1 nettement convexe - côté 2 nettement concave ..... BINDER
  - côté 2 plus petit que 3
    - grain AB
      - côté 3 presque droit
        - lodicule très anguleuse en Y et très peu obtuse ..... S.179 COLMAR
      - côté 3 assez à très convexe
        - lodicule non concave en 2
          - lodicule bien arrondie en Y et bien effilée en X ..... MAGALI
        - lddicule peu à très concave en 2
          - Côté 1 à peu près deux fois plus grand que 2
            - Lodicule très concave en 2 (échancrure bien marquée) ..... KENIA (Cambridge)
            - Lodicule peu à assez concave en 2.
              - grain très AB . SCHICKERTS
              - grain peu AB .. KENIA 3
          - Côté 1 moins de deux fois plus grand que 2
            - grain très AB ..... DIOSECKY BEAUNE-la-ROLANDE
            - grain peu AB ..... RENE GUILLEMART MAYA (Cambridge) AURORE (1)
    - grain A
      - côté 3 presque droit ou légèrement convexe
        - lodicule assez large plus ou moins arrondie et non effilée en X
          - lodicule bien arrondie en Y
            - lodicule peu convexe en 1 et légèrement mais nettement convexe en 3 ..... MORAVIE SB
          - lodicule peu arrondie ou plus ou moins anguleuse en Y
            - lodicule très convexe en 1
              - lodicule assez allongée et large ..... VICTORIA COURCELLES
            - lodicule légèrement à assez convexe en 1
              - lodicule nettement allongée
                - lodicule très large et de grande surface côté 2 nettement concave .. LE PUY N°.2
                - lodicule de largeur et surfaces moyennes côté 2 peu concave ..... VICTOIRE

(1) le seul examen des lodicules ne permet pas de séparer sûrement ces variétés.

H. DISTICHUM LAM. NON L. LATISQUAMOSAE

glabrum - type A ou AB

- lodicule ni ronde ni lobée ni foliacée
  - côté 2 plus petit que 3
    - grab A
      - côté 3 presque droit ou légèrement convexe
        - lodicule assez large plus ou moins arrondie et non effilée en X
          - lodicule peu arrondie ou plus ou moins anguleuse en Y
            - lodicule légèrement à assez convexe en 1
              - lodicule assez courte à courte et non allongée
                - pilosité très dense - lodicule de petite surface ..... S.I64 COLMAR
                - pilosité faible à moyenne - lodicule de moyenne à grande surface ..... S.191 COLMAR
        - lodicule effilée en X
          - lodicule assez à bien arrondie en Y
            - lodicule large
              - Lodicule assez concave en 2 ..... B.85
            - lodicule étroite à moyennement large
              - Lodicule très obtuse en Y - zône comprise entre la fausse nervure et le côté 3 étroite..... PASTEUR
              - Lodicule obtuse en Y - zône comprise entre la fausse nervure et le côté 3 large ..... MANDORFER VICTORIA HANNA
          - lodicule assez à nettement anguleuse en Y.
            - lodicule allongée-côté 1 près de deux fois côté 2
              - Côté 2 nettement concave ..... ANGERNER 1-6
            - lodicule non allongée-côté 1 moins de deux fois côté 2
              - Côté 1 bien convexe-lodicule peu large - côté 2 peu concave ..... EVA 2
              - Côté 1 peu convèxe lodicule peu large côté 2 bien concave ..... DOTNUVOS 305
      - côté 3 assez à très convexe
        - lodicule bien arrondie en Y
          - lodicule assez large plus ou moins arrondie et non effilée en X
            - lodicule moyennement obtuse en Y
              - lodicule très obtuse en Y
                - côté 2 légèrement concave ..... GATINAIS 1
              - zône située sous le point d'insertion étroite.
                - côté 2 nettement concave ..... SURANSKY I29-2
              - zône située sous le point d'insertion large.
                - côté 1 très convexe - pilosité très dense ..... ANGERNER 1-5
                - côté 1 moyennement convexe-pilosité de densité moyenne ANGERNER 2-8
          - lodicule effilée en X
            - lodicule moyennement obtuse en Y
              - lodicule bien concave en 2 ..... JOHANNA.
            - lodicule très obtuse en Y
              - lodicule droite ou légèrement convexe en 1
                - lodicule très allongée et très effilée en X ..... BAVARIA
                - lodicule moyennement allongée et moyennement effilée en X ..... C L 43
              - lodicule nettement convexe en 1
                - lodicule très allongée et étroite
                  - lodicule très convexe en 1 ... BETHGE XIII
                  - lodicule convexe en 1 ..... ALBERT BUSSER
                - lodiule peu allongée et assez large
                  - lodicule bien effilée en X ... REXLING
                  - lodicule moyennement effilée en X ..... BRASSERIE C.22

H. DISTICHUM LAM. NON L. LATISQUAMOSAE

Glabrum - Type A ou AB

- lodicule ni ronde, ni lobée, ni foliscée
  - côté 2 plus petit que 3 grain A
    - côté 3 assez à très convexe
      - lodicule peu arrondie ou nettement anguleuse en Y
        - côté 1 presque droit ou légèrement convexe
          - lodicule allongée en X et bien effilée
            - lodicule assez convexe en 3
              - lodicule peu effilée en X - pilosité dense ..... HANNA DE RIMPAU
              - lodicule bien effilée en X - pilosité de densité moyenne ..... BETHGE III
            - lodicule bien convexe en 3
              - lodicule assez large et peu effilée en X
                - zône située sous le point d'insertion large ..... ANGERNER 3-2
                - zône située sous le point d'insertion étroite ..... CUJAVIE
              - lodicule assez étroite et effilée en X
                - lodicule peu concave en 2 - Angle Y très obtus ..... HANNA MORAVIE
                - lodicule bien concave en 2
                  - lodicule peu arrondie en Y - pilosité longue ..... HANNA EAPORI
                  - lodicule anguleuse en Y - pilosité courte à moyenne .. BARONNE
          - lodicule peu allongée en X assez large et peu effilée
            - lodicule non ou légèrement concave en 2
              - lodicule très allongée et de grande surface ..... BERRICHONNE
              - lodicule moyennement allongée et de surface moyenne
                - lodicule large .... EMERAUDE
                - lodicule peu large. S.212 COLMAR
            - lodicule nettement concave en 2
              - lodicule allongée et de grande surface ..... LE PUY N° 5
              - lodicule courte et de surface moyenne ..... HEILS FRANKEN
        - côté 1 assez à très convexe
          - lodicule peu allongée en X assez large et peu effilée
            - lodicule presque arrondie en X ..... MEDICUM *
            - lodicule non arrondie peu mais nettement effilée en X
              - bien concave en 2
                - lodicule très courte en X, large et peu effilée..... PAVLOVICKY RANY
                - lodicule assez allongée, étroite et nettement effilée en X ..... OC. 253 MORAVIE / HANNA DE HEINS (1)
              - lodicule non ou peu concave
                - lodicule non ou très légèrement concave en 2 ..... HANNA RV
                - lodicule peu concave en 2 ..... SELECTA HANAK 2-1

H. DISTICHUM LAM. NON L. LATISQUAMOSAE

Glabrum - type B

- lodicule ronde ou arrondie
  - Angle Y presque droit ..... ORIGINAL HOHENHEIM
- lodicule lobée (peu à bien lobée)
  - côtés 2 & 3 sensiblement égaux
    - côté 1 légèrement convexe
      - lodicule étroite et effilée en X ..... RHATIA 4
    - côté 1 nettement convexe
      - lodicule bien lobée ..... MANSHOLT A 2 RANGS
      - lodicule peu lobée ..... LE PUY N° 10
  - côté 2 plus petit que 3
    - côté 1 très légèrement convexe
      - lodicule presque droite en 3 ..... KENIA 4
    - côté 1 nettement convexe
      - lodicule presque droite en 3 ..... S.203 COLMAR
      - lodicule assez à nettement convexe en 3
        - lodicule effilée en X ..... BAILLARGE A-7-2
        - lodicule arrondie en X ..... SHOILEY 4

(1) le seul examen des loudicules ne permet pas de séparer sûrement ces variétés.

* Lire MEDICUM 105/72.

H. DISTICHUM LAM. NON L. LATISQU.MOSAE

Glabrum - type B

- côté 2 plus grand que 3
  - Angle Y aigu à droit ou légèrement obtus
    - lodicule de petite surface
      - zône située sous le point d'insertion étroite 0.289
      - zône située sous le point d'insertion large ..... ORIGINAL MANSHOLT
    - lodicule de surface moyenne à grande
      - lodicule peu effilée et assez large en X
        - lodicule légèrement convexe en 3 . OC.277
      - lodicule bien effilée et étroite en X
        - côtés 1 et 3 presque droits ..... HARLAN 43
        - côtés 1 et 3 assez convexes ..... RAZZA 27
  - Angle Y obtus à très obtus
    - lodicule nettement anguleuse en Y ..... RABAT
    - lodicule très arrondie en Y ..... FP. 3
- côté 2 sensiblement égal ou légèrement plus petit que 3
  - Grain très fortement B
    - côté 2 nettement concave ..... JERUSALEM 2
    - côté 2 presque droit ou légèrement concave ..... SYRIE
  - Grain assez à nettement B
    - côté 3 presque rectiligne
      - lodicule très anguleuse en Y ..... SELECKNY HANAKY 9
    - côté 3 légèrement à très convexe
      - lodicule nettement anguleuse en Y
        - lodicule non ou à peine concave en 2
          - lodicule de petite surface - lodicule nettement convexe en 1 .... BAILLARGE 1
          - lodicule de surface moyenne à grande lodicule légèrement ou non convexe en 1 ..... SELECTA HeNAZ 2-2
        - lodicule assez à nettement concave en 2
          - lodicule large et peu effilée en X . MULLERS NEUZUCHT 2
          - lodicule étroite et effilée en X.
            - 2/3 du côté 1 pileux à partir de X
              - Côté 2 très légèrement concave ..... ORGE D'OR
              - Côté 2 nettement concave . RIESER A
            - la pilosité en 1 dépasse un peu la moitié du côté à partir de X ..... GAMBRINUS
      - lodicule très arrondie en Y
        - pilosité courte ..... KENIA St.
        - pilosité moyenne à longue ..... NUTANS 188/49 EUROPEUM 353/133 (1)
- lodicule ni ronde ni lobée
  - Grain faiblement B
    - lodicule très légèrement concave en 2 ..... ETOILE
    - lodicule nettement concave en 2
      - lodicule très convexe en 1 ..... C.82 PAUMELIE
      - lodicule peu convexe en 1 ..... BAILLARGE 5
- côté 2 nettement plus petit que 3
  - grain nettement B
    - lodicule droite ou légèrement convexe en 3
      - lodicule convexe en 1
        - lodicule presque droite en 1 ..... FP.6
        - Pilosité courte .....
          - lodicule arrondie en Y ..... BAILLARGE A 4-
          - lodicule anguleuse en Y .... SHOLLEY 2
        - Pilosité moyenne à longue ..... S.106 COLMAR
    - lodicule nettement convexe en 3
      - lodicule droite ou légèrement convexe en 1
        - lodicule de surface moyenne à grande
          - lodicule de petite surface ..... BREUNS NEUZUCHT 2
          - lodicule étroite et effilée en X
            - lodicule peu anguleuse en Y .... RIESER A
            - lodicule bien anguleuse en Y .... OPAL S B
          - lodicule large et peu effilée en X ..... OPAL W
      - lodicule nettement convexe en 1
        - lodicule arrondie en masse en X
          - lodicule étroite sous le point d'insertion ..... PITHIVIERS 5
        - lodicule bien anguleuse en X
          - Pilosité courte ..... NUTANS 06-2
          - Pilosité longue
            - côté 1 court. BRASSINOWICE
            - côté 1 long . S.127 COLMAR

(1) le seul examen des lodicules ne permet pas de séparer sûrement ces variétés.

H. DISTICHUM LAM. NON L. LATISQUAMOSAE

glabrum - type C

- lodicule foliacée
  - lodicule très large - pilosité très courte ..... BREHAT
  - lodicule très étroite et très allongée - pilosité très courte ..... FINISTERE 62-5
  - lodicule étroite, allongée - pilosité longue ..... LE PUY N°6
- lodicule non foliacée
  - côté 2 sensiblement égal ou légèrement plus petit que 3
    - côté 3 presque droit ou légèrement convexe
      - Pilosité courte et peu dense
        - lodicule large et non effilée en X .. C.94
      - Pilosité longue et dense
        - lodicule très obtuse et très arrondie en Y ..... MISTRAL
        - lodicule peu obtuse et plutôt anguleuse en Y
          - lodicule de surface petite à moyenne .... ZEINERS FRANKENPERLE
          - lodicule de grande surface ..... CARSTENS 2
    - côté 3 nettement convexe
      - Pilosité peu dense
        - lodicule effilée en X ..... BAILLARGE 3
      - Pilosité dense
        - lodicule légèrement convexe en l - lodicule de grande surface ..... URAISTEN
        - lodicule bien convexe en l - lodicule de surface moyenne ..... AAS COLMAR
  - côté 2 nettement plus petit que 3
    - lodicule très étroite et très allongée ..... LE PUY N° 6
    - lodicule assez large et non allongée
      - côté 1 court, côté 2 légèrement concave ..... BAYARD
      - côté 1 long, côté 2 bien concave C.88

glabrum - type D

- lodicule foliacée
  - côté 1 presque droit
    - Côté 1 environ deux fois plus grand que 3 ..... F.22
    - Côté 1 moins de deux fois plus grand que 3 ..... F P 1
  - côté 1 assez convexe
    - lodicule très allongée - angle Y inexistant ..... FINISTERE 62-5
    - lodicule moyennement allongée - angle Y assez marqué ..... F P 2
- lodicule non foliacée
  - côté 2 nettement plus grand que 3
    - Pilosité très dense et longue - lodicule anguleuse en T .... JERUSALEM A BARBES LISSES
    - Pilosité peu dense et courte - lodicule très arrondie en Y . F P 2
  - côté 2 sensiblement égal à 3
    - côté 3 nettement convexe
      - côté 1 très convexe
        - lodicule très large ..... C. 79
      - côté 1 légèrement convexe
        - lodicule large et renflée en massue en X - pilosité courte .. F P.7
        - lodicule longue et effilée en X- pilosité longue ..... DOME
    - côté 3 droit ou légèrement convexe
      - pilosité dense - côté 2 presque droit 0.425
      - pilosité de densité faible à moyenne - côté 2 nettement concave ..... HALIKON 3
  - côté 2 nettement plus petit que 3
    - côté 3 presque droit - côté 2 nettement concave ..... AUSTRALIE

* Lire FINISTÈRE 62-3.

H. DISTICHUM LAM. NON L. PARVISQUAMOSAE

pilosum - type AB

- côté 3 sensiblement égal à 1 ..... STANDWELL
- côté 3 plus petit que 1 ..... ERECTUM 865/3

pilosum - type B

- pilosité du sillon très dense et dépassent de beaucoup la moitié du sillon du grain - côté 3 sensiblement égal à 1 ..... IMPERIAL STIEGLER

pilosum - type CD ou D

- côtés 1 et 3 courts
  - côtés 1 et 3 courts ..... THE MALSTER
  - côtés 1 et 3 très courts ..... CHILI
- côtés 1 & 3 moyens à longs
  - côtés 1 et 3 bien divergents - pilosité longue ..... ALBA STRAMPELLI
  - côtés 1 et 3 presque parallèles - pilosité courte ..... BREUSTEDTS HARZEE

glabrum - type A ou AB

- lodicule ronde ou plus ou moins arrondie
  - lodicule de surface moyenne à grande
    - grain AB faible
      - côté 2 bien convexe - pilosité longue - lodicule de grande surface ..... ST REMY
      - côté 2 assez échancré - pilosité moyenne - lodicule de moyenne surface ..... PLUMAGE ARCHER N° 7
    - grain AB net
      - pilosité très longue ..... ARCHER X GOLDTHORPE
  - lodicule de petite surface
    - zône située sous le point d'insertion aussi large que 2 (ou presque)
      - côtés 1 et 3 courts par rapport à 2 donnant à la lodicule une forme assez arrondie
        - côtés 1 et 3 presque droits ..... BARLEY 35/7
        - côtés 1 et 3 assez convexes ..... BAILLARGE B.2
      - côtés 1 et 3 assez allongés par rapport à 2 donnant à la lodicule une forme ovale ..... BAILLARGE B 1
    - zône située sous le point d'insertion plus petite que 2
      - pilosité dense ..... CHEVALIER DU CHILI
- lodicule ni ronde ni arrondie
  - côtés 1 et 3 de deux fois et demi à trois plus grands que 2
    - lodicule très étroite ..... GOLDTHORPE SPRATT
  - côtés 1 et 3 moins de deux fois et demi plus grand que 2
    - lodicule de grande surface
      - pilosité longue - côté 2 nettement échancré ..... CAPE BARLEY
    - lodicule de petite surface
      - côté 2 nettement oblique et concave
        - côtés 1 et 3 presque parallèles
          - lodicule courte et étroite ..... COU DE CYGNE
          - lodicule assez longue et large ..... DETSKOSELSKY
        - côtés 1 et 3 divergents
          - pilosité longue et dense ..... AB DE WAGENINGEN
      - côté 2 non oblique et non concave
        - grain AB faible
          - côtés 1 et 3 presque parallèles ..... BIGO 160
          - côtés 1 et 3 bien divergents ..... GOLDTHORPE
        - grain AB net
          - côté 2 bien convexe
            - pilosité courte et dense - lodicule très courte ..... S.IO COLMAR
            - pilosité longue et peu dense - lodicule assez allongée ..... SIRIUS
          - côté 2 non ou peu convexe
            - pilosité longue, mais peu dense ..... ZENITH
        - grain AB fort
          - pilosité courte et dense
            - côtés 1 et 3 peu divergents ..... PLUMAGE-ARCHER ORIGINAL 33
          - pilosité longue et peu dense
            - lodicule de petite surface-côtés 1 et 3 divergents ..... 2 RANGS DU CHILI
            - lodicule de très petite surface-côtés 1 et 3 presque parallèles ..... PLUMAGE SUEDOISE

H. DISTICHUM LAM. NON L. PARVISQUAMOSAE

glabrum - type B

- côtés 1 et 3 presque parallèles ..... ITALIE
- côtés 1 et 3 bien divergents ..... ACHERES

glabrum - type C ou D

- lodicule étroite et très allongée
  - Pilosité dense ..... PLUMAGE
- lodicule assez large et peu allongée
  - grain CD faible - lodicule nettement courte ..... PRIMUS
  - grain CD net - lodicule moyennement courte 1917

H. VULGARE LAM. NON L. LATISQUAMOSAE

pilosum - type B

- lodicule lobée
  - lodicule presque droite ou légèrement convexe en 3
    - lodicule droite en 2 ..... VOGELS AGAER
    - lodicule concave en 2 ..... MANSHOLT
  - lodicule assez à bien convexe en 3
    - lodicule étroite et allongée (tendance au type foliacé) très obtuse et arrondie en Y ..... MAMMUTH 1
    - lodicule large, peu allongée, obtuse et anguleuse en Y . PROFESSEUR DAMSEAUX
- lodicule foliacée
  - lodicule de petite surface très étroite, allongée, effilée en X
    - lodicule bien convexe en 3 ..... EBERSBACHER 4
    - lodicule légèrement convexe en 3 ..... KALKREUTER 5
  - lodicule de surface moyenne, assez large, assez allongée, peu effilée en X. EBERSBACHER 5

- lodicule ni lobée ni foliacée
  - lodicule droit ou légèrement convexe en 1
    - Lodicule assez large, effilée en X ..... VINDICAT
    - lodicule étroite, assez arrondie en X ..... MAMMUTH 1
  - lodicule nettement concave en 1
    - lodicule non ou très légèrement concave en 2 ..... EBERSBACHER 5
    - lodicule nettement concave en 2 ..... 185 GEMBLOUX

pilosum - type D

- lodicule lobée
  - côté 2 plus grand que 3
    - lodicule allongée, légèrement convexe en 3 ..... GRONINGER
  - côtés 2 et 3 sensiblement égaux
    - lodicule très allongée et très effilée en X ..... MAMMUTH 2
    - lodicule non allongée, courte et peu effilée en X ..... GOOD WILL
- lodicule foliacée
  - lodicule très large et de grande surface
    - lodicule très convexe en 3 ..... TRIUMPH (Secobrah)
  - lodicule
    - lodicule très étroite et de surface petite à moyenne
      - lodicule excessivement effilée en pointe en X - pilosité du sillon du grain forte et dépassant la moitié de la longueur du grain ..... CHEVRON
      - lodicule moyennement effilée en X - pilosité du sillon du grain légère et ne dépassant pas la moitié de la longueur du grain ..... CARRE DE PRINTEMPS
- lodicule ni lobée ni foliacée
  - lodicule peu obtuse en Y
    - grain D faible - lodicule bien convexe en 3 - lodicule droit en 2 ..... CAPE 3
    - grain D fort - lodicule légèrement convexe en 3 - lodicule concave en 2 ..... GOOD WILL
  - lodicule très obtuse en Y
    - côté 2 plus grand que 3
      - lodicule allongée mais peu effilée en X ..... GRONINGER
      - lodicule allongée mais bien effilée en X ..... EBERSBACHER 1
    - côtés 2 et 3 sensiblement égaux - lodicule très effilée en X RAZZA 23

H. VULGARE LAM. NON L. LATISQUAMOSAE

glabrum - type B

- lodicule arrondie
  - lodicule de petite surface - pilosité peu dense - grain B faible ..... DEPUTY
- lodicule lobée
  - lodicule très large sous le point d'insertion
    - lodicule très courte et peu effilée en X ..... OM. 0226
  - lodicule très étroite sous le point d'insertion
    - lodicule presque droite ou légèrement convexe en 1 - lodicule bien lobée ..... MAROCCO 1935
    - lodicule assez convexe en 1 - lodicule peu lobée ..... OM. 071
- lodicule foliacée
  - lodicule très convexe en 3 - pilosité courte à moyenne ..... BLANCHE D' AFRIQUE
  - lodicule peu convexe en 3 - pilosité longue ..... FRIEDRICHWERTHER
- lodicule ni arrondie ni lobée ni foliacée
  - côté 2 plus grand que 3
    - lodicule presque droite ou légèrement convexe en 3 - lodicule anguleuse en Y ..... ESCOURGEON DU NORD
    - lodicule bien convexe en 3 - lodicule très arrondie en Y ..... Ière A BARBES LISSES 2
  - côté 2 plus petit que 3
    - lodicule assez à très convexe en 3
      - lodicule bien arrondie en Y
        - lodicule bien effilée en X
          - lodicule bien concave en 2 - lodicule assez obtuse en Y ..... OM. 071
          - lodicule peu concave en 2 - lodicule bien obtuse en Y ..... OC. 89
        - lodicule peu effilée en X
          - lodicule à peine concave en 2 .... O. 79
      - lodicule anguleuse en Y
        - lodicule légèrement convexe en 1
          - lodicule non concave en 2 - pilosité faible ..... BADI 2
          - lodicule assez concave en 2 - pilosité dense ..... MARTIN
        - lodicule bien convexe en 1
          - lodicule large à pilosité dense peu effilée en X ..... OM. 077
    - lodicule presque droite ou légèrement convexe en 3
      - grain B faible ..... ALBERT
  - côtés 2 & 3 sensiblement égaux
    - lodicule très arrondie en Y
      - grain B fort - lodicule de grande à très grande surface lodicule très convexe en 3 ..... BALADI I6
      - grain B faible - lodicule de surface petite à moyenne - lodicule peu convexe en 3 ..... WISCONSIN BARBLESS
    - lodicule peu à assez arrondie en Y ..... B.244 PRECOCE DE LAFITE (1)
    - lodicule nettement anguleuse en Y
      - côté 1 un peu plus grand que 3 ..... ESCOURGEON DE L'INDRE Ière A BARBES LISSES (1)
      - côté 1 très nettement plus grand que 3
        - lodicule légèrement convexe en 1 - lodicule étroit sous le point d'insertion ... I/2 HATIF LAFITE
        - lodicule assez convexe en 1 - lodicule large sous le point d'insertion ..... HATIF DE GRIGNON

(1) le seul examen des lodicules ne permet pas de séparer sûrement ces variétés.

H. VULGARE LAM. NON L. LATISQUAMOSAE

glebrum - type D

- lodicule lobée (peu à bien lobée)
  - lodicule légèrement convexe en 3
    - côté 2 plus petit que 3 - pilosité longue ..... CAFE 2
  - lodicule très convexe en 3
    - côté 3 deux fois côté 2 bien concave - pilosité longue - plus long que 2 lodicule de grande surface ..... OM. 021
    - côté 3 nettement moins de deux fois plus long que 2
      - lodicule courte, large et peu effilée en X,
        - pilosité peu dense et courte ..... RADI 1
      - lodicule assez allongée, peu large et bien effilée en X
        - côté 2 plus petit que 3 lodicule assez convexe en 1 ..... CALIFORNIE
        - côtés 2 et 3 sensiblement égaux, lodicule presque droite en 1 .... I4 GEMBLOUX
- lodicule foliscée
  - lodicule étroite, très allongée, très effilée en X - côtés 2 et 3 sensiblement égaux ..... VLATKA I009
  - lodicule assez large, assez allongée, bien effilée en X - côté 2 plus grand que 3 ..... JULI
- lodicule ni lobée ni foliscée
  - côté 2 plus grand que 3
    - lodicule presque droit ou très légèrement convexe en 3
      - Lodicule nettement anguleuse en Y, légèrement convexe en 1 ..... P.S.G.NORDLAND
    - lodicule assez à très convexe en 3
      - lodicule peu arrondie ou assez anguleuse en Y
        - lodicule presque droite ou très légèrement convexe en 1 ..... LAPIN
      - lodicule bien à très arrondie en Y
        - lodicule peu effilée en X - pilosité longue ..... MANDCHURIAN 21
        - lodicule très effilée en X - pilosité courte ..... ORGE DE PERTLNER
  - côté 2 plus petit que 3
    - lodicule légèrement mais nettement convexe en 3
      - lodicule légèrement concave en 2, bien effilée en X ..... BREDSTEDTS GERSTE
    - lodicule très convexe en 3
      - lodicule bien arrondie en Y - côté 3 très convexe ..... COMMANDER
      - lodicule peu arrondie ou anguleuse en Y
        - lodicule bien effilée en X - pilosité assez dense et longue ..... CALIFORNIE
        - lodicule peu effilée en X - pilosité peu dense et courte ..... RADI 1
  - côtés 2 et 3 sensiblement égaux
    - lodicule presque droite ou légèrement convexe en 3
      - lodicule de petite surface
        - lodicule très allongée en X et bien effilée - lodicule très obtuse en Y - pilosité peu dense et courte ..... ABED DE JUILLET
        - lodicule peu allongée en X et peu effilée lodicule assez obtuse en Y - pilosité dense et longue ..... CANADA
      - lodicule de surface moyenne à grande
        - grain D faible - lodicule légèrement convexe en 1 ..... MINISTER RUYS
        - grain D fort - lodicule assez convexe en 1 456 GEMBLOUX
    - lodicule assez à très convexe en 3
      - lodicule peu à assez obtuse en Y, peu arrondie ou plus ou moins anguleuse en Y
        - lodicule droite ou presque droite en 2
          - lodicule très large, de grande surface, légèrement convexe en 1 ..... TRABUT
          - lodicule peu large, de surface moyenne, assez convexe en 1 ..... ABYSSINIAN
        - lodicule légèrement mais nettement concave en 2
          - lodicule large et peu allongée ..... SHORTHEAD
      - lodicule très obtuse et très arrondie en Y
        - lodicule de petite surface
          - lodicule allongée en X - pilosité assez dense et peu longue ..... ODERBRUCKER
          - lodicule peu allongée en X - pilosité faible et surtout très longue ..... MANDCHURIAN 21

H. VULGARE LAM. NON L. LATISQUAMOSAE

glabrum - type D

- lodicule ni lobée ni foliacée
  - côtés 2 et 3 sensiblement égaux
    - lodicule assez à très convexe en 3
      - lodicule très obtuse et très arrondie en Y
        - lodicule de surface moyenne à grande
          - lodicule légèrement convexe en 1
            - lodicule courte et très pileuse ..... 14 GEMBLOUX
          - lodicule assez à bien convexe en 1
            - lodicule légèrement mais nettement concave en 2 ..... ESCOURGEON DE CHAMPAGNE
            - lodicule non concave en 2 ..... I/2 HATIF DES TOURETTES

H. VULGARE LAM. NON L. PARVISQUAMOSAE

pilosum

grain B ..... BRACHYURUM

grain C ou D faible - lodicule de très petite surface ..... STAR AC 101

grain D net - lodicule allongée - côtés 1 et 3 égaux - côté 2 nettement plus petit et très échancré ..... EMILIO MARAINI

glabrum

- grain B
  - côté 2 très nettement plus petit que 3
    - côtés 1 et 3 très longs et presque parallèles ..... TRIUMPH
    - côtés 1 et 3 moyens et assez divergents ..... ORZO LIENGO
  - côté 2 sensiblement égal ou légèrement plus petit que 3
    - côtés 2 et 3 sensiblement égaux ..... HEXAGONALE DE WAGNONVILLE
    - côté 2 plus petit que 3 ..... 006 GEMBLOUX
- grain D
  - lodicule de petite surface - côté 1 nettement plus grand que 3 ..... HEXAGONALE ESPAGNOLE

BIBLIOGRAPHIE

Åberg (E.). — The taxonomy and phylogeny of *Hordeum* L. Sect. *Cerealia* Ands. with special reference to Thibetan barleys (156 p., 1940, Uppsala).

— *Hordeum agriocrithon* nov. sp. a wild six-rowed barley (*Annales of the Agric. Coll. of Sweden*, VI, 1938).

Alabouvette, Friedberg et Bergal. — Sur quelques caractères utilisables pour la séparation des sortes pédigréées d'Orges à deux rangs (*C. R. Ac. Sc.*, 1936, t. 203, p. 1298).

Arber (A.). — The Gramineae (1934, Cambridge University Press).

Atterberg (A.). — Die Varietaten und Formen der Gerste (*Journ. Landw.*, 1899, Bd. XLVII, p. 1-44).

Bergal (P.). — Contribution à l'étude des lodicules ou glumellules de l'Orge (*H. sativum* Jess.) (*C. R. Ac. Sc.*, mars 1939).

— Contribution à l'étude des lodicules (ou glumellules) de l'Orge (Extr. *Ann. des Épiphyties et Phytogénétique*, 1939, t. V, fasc. 4).

— et Friedberg (L.). — Essai d'identification des Orges cultivées en France (Extr. *Ann. des Épiphyties et Phytogénétique*, 1940, t. VI, fasc. 2-3-4, p. 158-306, Paris, Imprimerie nationale).

— Sur la valeur taxonomique des lodicules ou glumellules de l'Orge (*C. R. Ac. Sc.*, février 1947).

— Le contrôle botanique des Orges (C. R. et discussions, Congrès du Centre continental de Brasserie, Scheveningen, 2 à 6 juin 1947).

Blaringhem (L.). — L'amélioration des crus d'Orge (1 vol., Paris, 1910).

— Le perfectionnement des plantes (Paris, 1913).

Broili (J.). — Ueber die Unterscheidung der zweizeiligen Gerste, *Hordeum distichum* (*Diss. Iéna*, 1906).

Cugnac (A. de) et Obaton (F.). — Sur quelques particularités de la biologie florale des Graminées (*C. R. Ac. Sc.*, t. CCXCIX, 1934).

— Sur l'allongement des filets staminaux chez les Graminées (*Revue générale de botanique*, t. XLVII, 1935).

Freisleben (R.). — Die phylogenetische Bedeutung der asiaticher Gersten (*Züchter*, XII, p. 257-272, 1940).

Huber (J. A.). — Einteilung der zweizeiligen gezüchteten Sommergersten (*Pflanzenbau*, n° 8, p. 252-256, 1932).

Hunter (H.). — The Barley Crop (1 vol., 166 p., London, 1926).

Kornicke (F. A.) et Werner (H.). — *Handbuch des Getreidebaues* (t. I : « Arten und Varieten des Getreides », 470 p., 1885).

Lamarck (M. de). — Flore française (Paris, 1778).

Linné (C.). — Species plantarum (1753).

Miege (E.) et Grillot (G.). — Note sur les variations observées dans la nature des espèces élémentaires d'Orges de brasserie cultivées au Maroc (*Le Sélectionneur*, vol. IV, fasc. 1, 1935).

Mostovoj (H.). — Zoubky na osinach jecmene jako rozlisovaci Znak sort (*Mitt. Tsch. Landw. Akad.*, V, n° 1, 1929).

Opsomer (J. E.). — Recherches sur la « méthodique de l'amélioration du Riz à Yamgambi. Études de biologie florale. Essais d'hybridations (Publication de l'Inst. national pour l'étude agronomique du Congo belge, 1938).

Orlov (A.). — The most important agronomical and botanical forms of barley (*H. sativum* Jess) studied on the background of the collection of barleys in the possession of the institute of Plant industry and the principal varieties.

Rappaport (J.). — Recherches morphologiques et anatomiques sur *Lolium perenne* L. Contribution à l'étude de l'appareil floral des Graminées (*Thèse*, Université Dijon, 1938).

Schubler (G.). — Dissertatio inauguralis botanica sistens characteristica et descriptiones Cerealium in Horto (Academia Tubingensi et in Würtembergia, 47 p., 1818).

Vavilov (Ni.). — Studies on the origin of cultivated plants (Leningrad, 138 p., 1926).

Westermeier (von N.). — Die Untersuchnung verschiedener Gerstensorten (*Wochenschrift für Brauerei*, nº 43).

LISTE ALPHABÉTIQUE DES VARIÉTÉS DÉCRITES

A

Aas (C)..... 258
Aas (V)..... 252
AB de Wageningen. 259
Abed de Juillet.... 262
Abyssinian..... 262
Achères 260
Alba Strampelli.... 259
Albert..... 261
Allier 63..... 253
Angerner 1-5..... 255
Angerner 1-6..... 255
Angerner 2-8..... 255
Angerner 3-2..... 256
Archer 217..... 253
Archer Goldthorpe. 259
Aurore..... 254
Australie..... 258

B

Baillarge 1..... 257
Baillarge 3..... 258
Baillarge 5..... 257
Baillarge 6..... 253
Baillarge A-4-2..... 257
Baillarge A-7-2. 253-256
Baillarge B 1..... 259
Baillarge B 2..... 259
Baladi 16..... 261
Barley 35-7..... 259
Baronne..... 252-256
Bavaria..... 255
Bayard..... 258
Beaune-la-Rolande . 254
Berrichonne.... 253-256
Bethge II..... 251
Bethge III..... 256
Bethge XIII..... 255
Bigo 160..... 259
Binder..... 254
Blanche d'Afrique.. 261
Bohemia..... 251
Brachyurum..... 263
Brasserie C 22..... 255
121 de Brasserie.... 252
Brassinowice..... 257
Brehat..... 258
Breuns Neuzucht 1. 252
Breuns Neuzucht 2. 257
Breustedts Gerste .. 262
Breustedts Harzer.. 259
Busser..... 255
B. 69..... 251
B. 85..... 255
B. 244..... 261

C

Californie..... 262
Canada..... 262
Cape 2..... 262
Cape 3..... 260
Cape Barley..... 259
Carrée de Printemps..... 260
Carstens 1..... 253
Carstens 2..... 258
Chevalier du Chili... 259
Chevron..... 260
Chili..... 259
CL 1..... 252
CL 21..... 253
CL 43..... 255
CN-5-4-10..... 251
CN-7-4-20..... 252
Colchicum 10/30.... 251
Commander..... 262
Comtesse..... 254
Cou-de-Cygne..... 259
Cujavie..... 256
C. 79..... 258
C. 80..... 254
C. 82 Paumelle..... 257
C. 88..... 258
C. 94..... 258

D

Danubia..... 251
Demi-hâtif de Lafite. 261
Demi-hâtif des Tourettes 263
Deputy..... 261
Detskoselsky..... 259
Deux rangs du Chili. 259
Diosecky 254
Dobrovicky Starocesky..... 253
Dôme 258
Dotnuvos 305.. 252-255
Dotnuvos 760..... 254

E

Ebersbacher 1..... 260
Ebersbacher 4..... 260
Ebersbacher 5..... 260
Émeraude 256
Emilio Maraini..... 263
Erectum 865/3..... 259
Escourgeon de Champagne. 263
Escourgeon de l'Indre... 261
Escourgeon du Nord..... 261
Étoile 257
Europeum 353/133. 257
Eva 1..... 251
Eva 2 255

F

Finistère 62/1..... 252
Finistère 62/2..... 253
Finistère 62/3..... 258
Finistère 62/4..... 251
Finistère 62/5..... 258
F. P. 1 258
F. P. 2..... 258
F. P. 3 257
F. P. 6..... 257
F. P. 7 258
Franks Pfalzer Landgerste 254
Friedrichwerther... 261
F. 22..... 258

G

Gambrinus..... 257
Gâtinais I..... 255
Gâtinais III..... 251
006 Gembloux..... 263
14 Gembloux..... 262-263
185 Gembloux..... 260
456 Gembloux..... 262
Golden Archer Gartons..... 253
Goldthorpe..... 259
Goldthorpe × Spratt.. 259
Goodwill..... 260
Gorlitz III..... 252
Gorlitz IV..... 252
Groninger..... 260
René Guillemart.... 254

H

Hado..... 253
Halikon I..... 252
Halikon III..... 258
Hanna de Heine.... 256
Hanna de Rimpau.. 256
Hanna Export..... 256
Hanna Moravie..... 256
Hanna R V..... 256
Hannchen..... 251
Hannchen Barbes lisses..... 251
Hannchen Vilmorin. 251
Harlan 43..... 257
Hâtif de Grignon... 261
Heils Franken..... 256
Hexagonale de Wagnonville..... 263
Hexagonale espagnole.... 263
Hohenhauer 2-7.... 252
Hohenloher..... 251

I

Imperial Stiegler... 259
Isaria..... 253
Italie..... 260

J

Jaronowice VIII... 251
Jassener Landgerste. 253
Jerusalem II..... 257
Jerusalem à Barbes lisses..... 258
Johanna..... 255
Juli..... 262

K

Kalkreuter 5..... 260
Kenia 2..... 254
Kenia 3..... 254
Kenia 4..... 256
Kenia Cambridge... 254
Kenia St..... 257
Kneifel..... 252
Korn 926..... 251
Krafts Riedgerste.. 251

L

Lapin..... 262
Lichti..... 251

M

Madeleine..... 252
Magali..... 254
The Malster..... 259
Mammuth I..... 260
Mammuth II..... 260
Mandorfer Viktoria × Hanna.... 255
Mandchurian 21.... 262
Mansholt..... 260
Mansholt à deux rangs..... 256
Marocco 35..... 261
Martin..... 261
Marquise..... 253
Maya Cambridge... 254
Medicum α..... 254
Medicum 105/72.... 256
Minister Ruys..... 262
Mireille..... 253
Mistral..... 258
Moravie SB..... 254
Monachia..... 253
Mullers Neuzucht 2. 257

N

Nolc Dregern..... 254
Nutans 06-2..... 257
Nutans 188/49..... 257

O

OC 89..... 261
OC 253 Moravie.... 256
OC 277..... 257
Oderbrucker..... 262
OM 021..... 262
OM 071..... 261
OM 077..... 261
OM 0226..... 261
Ondine..... 251
Orge de Pertlner.... 262
Orge d'Or..... 257
Opal SB..... 257
Opal W..... 257
Orge du Ronzet.... 251
Orge commune à deux rangs..... 253
Original Hohenhauer.... 256
Original Mansholt.. 257
Orzo Liengo..... 263
Osterpeys Frankenthaler..... 252
O. 79..... 261
O. 144..... 253
O. 273..... 251
O. 289..... 257
O. 425..... 258

P

Pasteur..... 255
Pavlovicky Rany... 256
Pithiviers 5..... 257
PHM 3-4..... 253
Plumage..... 260
Plumage Archer nº 7... 259
Plumage Archer Original 33. 259
Plumage suédoise... 259
Postoloprtsky..... 251
Præcocius..... 252-253
Précoce de Lafite... 261
Première à Barbes lisses 1..... 261
Première à Barbes lisses 2..... 261
Primus..... 260
Princesse de Svalof. 252
Princess Corn of Svalof..... 252
Probstdorf..... 253
Probstdorf B 15.... 253
Professeur Damseaux.. 260
PSG Nordland..... 262
Le Puy nº 1..... 253
Le Puy nº 2..... 254

Le Puy nº 3..... 251
Le Puy nº 4..... 252
Le Puy nº 5.... 252-256
Le Puy nº 6..... 258
Le Puy nº 7..... 251
Le Puy nº 8..... 252
Le Puy nº 9..... 252
Le Puy nº 10..... 256
Le Puy nº 11 254

R

Rabat..... 257
Radi 1..... 262
Radi 2..... 261
Razza 23 260
Razza 27 257
Rexling..... 255
Rhätia 1..... 254
Rhätia 4..... 256
Rieser A..... 257
Roumanie 253

S

St-Rémy..... 259
Sarah..... 251
Sarah (V)..... 254
Schickerts Pfalzer Landgerste. 254
Schweigers Moosburger Georgine.. 254
Secobrah 235..... 251
Secobrah 236..... 251
Selecta Hanak 2-1.. 256
Selecta Hanak 2-2.. 257
Seleckny Hanaky 9. 257
Sholley 2 257
Sholley 4..... 256
Shorthead 262
Sirius..... 259
S. 10 Colmar..... 259
S. 106 Colmar..... 257
S. 127 Colmar..... 257
S. 142 Colmar..... 253
S. 164 Colmar..... 255
S. 179 Colmar.. 252-251
S. 191 Colmar..... 255
S. 203 Colmar..... 256
S. 212 Colmar..... 256
Spratt 174..... 253
Spratt Archer..... 253
Standwell..... 259
Star AC 101..... 263
Stadlers 251
Suransky 129-1..... 251
Suransky 129-2..... 255
Syrie..... 257

T

Trabut 262
Trésor du Velay.... 253
Triumph..... 263
Triumph (Secobrah). 260
Turquoise..... 251

U

Uraisten..... 258

V

Véga 253
Vellavia..... 252
Victoire..... 254
Victoria W..... 252
Victoria Courcelles. 254
Viatka 1009..... 262
Vindicat..... 260
Vogels Agaer..... 260

W

Webbs new cross.... 253
Wiener 1163..... 252
Wisconsin Barbless. 261

Z

Zeiners Frankenperle 258
Zenith..... 259
Zeocrithum précoce. 253
Zidlockovicky..... 251

—

1917..... 260

MASSON ET Cie, ÉDITEURS
Libraires de l'Académie de Médecine
120, boul. St-Germain, PARIS-VIe
Dépôt légal : 2e trimestre 1949

Imprimé en France

Imprimerie CRÉTÉ
Corbeil — C. O. L. 31-1631
6882-4-49